

- 103.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 2001-166145

(43) Date of publication of application : 22.06.2001

(51) Int.Cl.

G02B 5/30
G02F 1/1335
G02F 1/13363

(21) Application number : 2000-287402

(71) Applicant : FUJI PHOTO FILM CO LTD

(22) Date of filing : 21.09.2000

(72) Inventor : ITO YOJI

(30) Priority

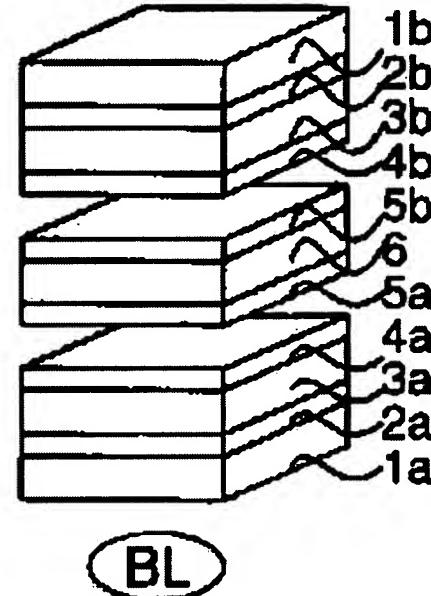
Priority number : 11280705 Priority date : 30.09.1999 Priority country : JP

(54) ELLIPTICALLY POLARIZING PLATE AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an elliptically polarizing plate suited for TN(twisted nematic) liquid crystal cell.

SOLUTION: In an elliptic polarizing plate having a first optically anisotropic layer, a second optically anisotropic layer, a polarizing film and a transparent protection film, the first optically anisotropic layer is formed as a layer with an angle between the largest refractive index direction and the layer plane of $\geq 5^\circ$ and $< 85^\circ$ and the second optically anisotropic layer is formed as a layer with an angle between the largest refractive index direction and the layer plane of $\geq 0^\circ$ and $< 5^\circ$ and with an optically positive uniaxial property.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 16.09.2005

[Date of sending the examiner's decision of
rejection]

[Kind of final disposal of application other than
the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]**[0001]**

[Field of the Invention] This invention relates to a elliptically-polarized-light plate and a liquid crystal display.

[0002]

[Description of the Prior Art] TN (Twisted Nematic) mold liquid crystal display is a liquid crystal display most widely used combining an active element like TFT (Thin Film Transistor) or MIM (Metal Insulator Metal). A TN liquid crystal display consists of a TN liquid crystal cel and a polarizing element of two sheets. A liquid crystal cell consists of an electrode layer for applying an electrical potential difference to two substrates and cylindrical liquid crystallinity molecule for enclosing a cylindrical liquid crystallinity molecule and it. In a TN liquid crystal cel, the orientation film for carrying out orientation of the cylindrical liquid crystallinity molecule by 90-degree angle of torsion is prepared in two substrates. In order to improve the angle of visibility of a TN liquid crystal display, generally an optical compensation sheet (phase contrast plate) is prepared between a liquid crystal cell and a polarizing element. The layered product of a polarizing element (polarization film) and an optical compensation sheet functions as a elliptically-polarized-light plate. As an optical compensation sheet, the drawing birefringence film is used from the former.

[0003] Replacing with the optical compensation sheet which consists of a drawing birefringence film, and using the optical compensation sheet which has an optical anisotropy layer containing a liquid crystallinity molecule on a transparency base material is proposed. An optical anisotropy layer carries out orientation of the liquid crystallinity molecule, and is formed by fixing the orientation condition. Generally a liquid crystallinity molecule has a big rate of a birefringence. By using a liquid crystallinity molecule, the conventional drawing birefringence film enables it to manufacture the optical compensation sheet which has the optical property which cannot be obtained. About the optical compensation sheet for TN liquid crystal cels using a discotheque liquid crystallinity molecule, each description (JP,6-214116,A, a U.S. Pat. No. 5583679 number, said 5646703 numbers, and German JP,3911620,B A1 No.) has a publication. Moreover, about the optical compensation sheet for TN liquid crystal cels using a cylindrical liquid crystallinity molecule, JP,7-35924,A has a publication.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The object of this invention is offering the elliptically-polarized-light plate suitable for a TN liquid crystal display.

[0005]

[Means for Solving the Problem] The object of this invention was attained by the liquid crystal display of following the (1) - (the elliptically-polarized-light plate of 7), and following (10).

(1) The elliptically-polarized-light plate with which it is the elliptically-polarized-light plate which has the 1st optical anisotropy layer, the 2nd optical anisotropy layer, the polarization film, and a transparency protective coat, and the include angle of the direction of the maximum refractive index and the field of a layer is characterized by being less than 85 degrees and 5 times or more being the layer

whose include angle of the direction of the maximum refractive index and the field of a layer the 2nd optical anisotropy layer is 0 times [less than 5] or more, which has optically uniaxial [forward] optically by the 1st optical anisotropy layer.

(2) A elliptically-polarized-light plate given in (1) whose 1st optical anisotropy layer is a layer formed from the cylindrical liquid crystallinity molecule.

(3) A elliptically-polarized-light plate given in (2) from which the tilt angle of a cylindrical liquid crystallinity molecule is changing in connection with the distance of a cylindrical liquid crystallinity molecule and the 2nd optical anisotropy stratification plane.

(4) A elliptically-polarized-light plate given in (1) whose 2nd optical anisotropy layer is the polymer film which carried out uniaxial stretching.

(5) A elliptically-polarized-light plate given in (1) whose 2nd optical anisotropy layer is the cellulose ester film which carried out uniaxial stretching.

(6) A elliptically-polarized-light plate given in (1) which lies at right angles substantially in the same side of the direction which projected the direction of the maximum refractive index of the 1st optical anisotropy layer on the field of a layer, and the direction of the maximum refractive index of the 2nd optical anisotropy layer.

(7) A elliptically-polarized-light plate given in (1) to which the laminating of the 1st optical anisotropy layer, the 2nd optical anisotropy layer, the polarization film, and the transparency protective coat is carried out in this sequence.

(8) A elliptically-polarized-light plate given in (1) to which the direction of the maximum refractive index of the 2nd optical anisotropy layer and the transparency shaft of the polarization film lie at right angles substantially in the same field.

(9) The direction of the maximum refractive index of the 2nd optical anisotropy layer and the transparency shaft of the polarization film are a elliptically-polarized-light plate given in parallel (1) substantially in the same side.

(10) It is the liquid crystal display which consists of two polarizing plates arranged at a TN liquid crystal cel and its both sides. At least one side of a polarizing plate The 1st optical anisotropy layer, the 2nd optical anisotropy layer, It has the polarization film and a transparency protective coat, and the 1st optical anisotropy layer is [the include angle of the direction of the maximum refractive index and the field of a layer] 5 times [less than 85] or more. The liquid crystal display with which the 2nd optical anisotropy layer is characterized by being the elliptically-polarized-light plate which is the layer which is less than 5 times, and which has optically uniaxial [forward] optically by the include angle of the direction of the maximum refractive index, and the field of a layer 0 times or more. In addition, a rectangular cross or parallel means substantially that angular difference with the condition of a strict rectangular cross or parallel is less than **20 degrees. It is more desirable that it is less than **12 degrees, it is desirable that it is less than **16 degrees, and it is [as for angular difference, it is still more desirable that it is less than **8 degrees, and] most desirable that it is less than **4 degrees.

[0006]

[Embodiment of the Invention] Drawing 1 is the mimetic diagram showing the fundamental configuration of a TN liquid crystal display. The TN liquid crystal indicating equipment shown in drawing 1 sequentially from a back light (BL) side A transparency protective coat (1a), the polarization film (2a), the 2nd optical anisotropy layer (3a), It consists of the 1st optical anisotropy layer (4a), the bottom substrate of a liquid crystal cell (5a), a cylindrical liquid crystallinity molecule (6), a liquid crystal cell top substrate (5b), the 1st optical anisotropy layer (4b), the 2nd optical anisotropy layer (3b), polarization film (2b), and a transparency protective coat (1b). The bottom substrate of a liquid crystal cell, a cylindrical liquid crystallinity molecule, and a liquid crystal cell top substrate (5a-5b) constitute a TN liquid crystal cel. The 1st optical anisotropy layer and the 2nd optical anisotropy layer (3a-4a, and 4b-3b) constitute an optical compensation sheet. A transparency protective coat, the polarization film, the 1st optical anisotropy layer, and the 2nd optical anisotropy layer (1a-4a, and 4b-1b) constitute a elliptically-polarized-light plate.

[0007] Drawing 2 is the mimetic diagram showing another fundamental configuration of a TN liquid

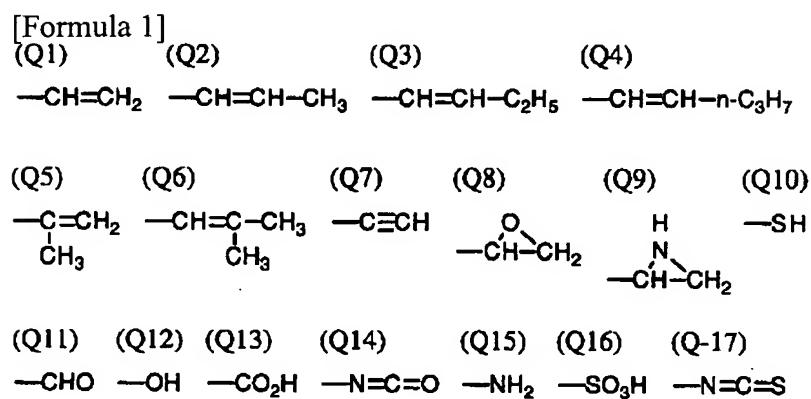
crystal display. The TN liquid crystal indicating equipment shown in drawing 2 sequentially from a back light (BL) side It consists of a transparency protective coat (1a), the polarization film (2a), the 2nd optical anisotropy layer (3a), the 1st optical anisotropy layer (4a), the bottom substrate of a liquid crystal cell (5a), a cylindrical liquid crystallinity molecule (6), a liquid crystal cell top substrate (5b), a transparency protective coat (1b), polarization film (2b), and a transparency protective coat (1c). The bottom substrate of a liquid crystal cell, a cylindrical liquid crystallinity molecule, and a liquid crystal cell top substrate (5a-5b) constitute a TN liquid crystal cel. The 1st optical anisotropy layer and the 2nd optical anisotropy layer (3a-4a) constitute an optical compensation sheet. A transparency protective coat, the polarization film, the 1st optical anisotropy layer, and the 2nd optical anisotropy layer (1a-4a) constitute a elliptically-polarized-light plate.

[0008] Drawing 3 is the mimetic diagram showing still more nearly another fundamental configuration of a TN liquid crystal display. The TN liquid crystal indicating equipment shown in drawing 3 sequentially from a back light (BL) side It consists of a transparency protective coat (1a), the polarization film (2a), a transparency protective coat (1b), the bottom substrate of a liquid crystal cell (5a), a cylindrical liquid crystallinity molecule (6), a liquid crystal cell top substrate (5b), the 1st optical anisotropy layer (4b), the 2nd optical anisotropy layer (3b), polarization film (2b), and a transparency protective coat (1c). The bottom substrate of a liquid crystal cell, a cylindrical liquid crystallinity molecule, and a liquid crystal cell top substrate (5a-5b) constitute a TN liquid crystal cel. The 1st optical anisotropy layer and the 2nd optical anisotropy layer (4b-3b) constitute an optical compensation sheet. A transparency protective coat, the polarization film, the 1st optical anisotropy layer, and the 2nd optical anisotropy layer (4b-1c) constitute a elliptically-polarized-light plate. As shown in drawing 1 -3, as for a elliptically-polarized-light plate, it is desirable that the laminating of the 1st optical anisotropy layer, the 2nd optical anisotropy layer, the polarization film, and the transparency protective coat is carried out in this sequence. As for the elliptically-polarized-light plate, the laminating of the 2nd optical anisotropy layer, the 1st optical anisotropy layer, the polarization film, and the transparency protective coat may be carried out in this sequence.

[0009] The include angle of the direction of the maximum refractive index and the field of a layer of the 1st optical anisotropy layer of the [1st optical anisotropy layer] is 5 times [less than 85] or more. As for the 1st optical anisotropy layer, it is desirable to be able to form from the liquid crystallinity molecule or the polymer film which carried out the slanting drawing which carried out slanting orientation, and especially to form the 1st optical anisotropy layer from a cylindrical liquid crystallinity molecule by this invention. When the cylindrical liquid crystallinity molecule is carrying out orientation to homogeneity, the direction of a major axis of a molecule corresponds in the maximum refractive-index direction. Therefore, when forming the 1st optical anisotropy layer from a cylindrical liquid crystallinity molecule, the average tilt angle (average include angle of a cylindrical liquid crystallinity molecule and the field of a layer) of a cylindrical liquid crystallinity molecule is made into less than 85 degrees 5 times or more. As for the tilt angle of a cylindrical liquid crystallinity molecule, it is desirable to change in connection with the distance of a cylindrical liquid crystallinity molecule and the 2nd optical anisotropy stratification plane.

[0010] As a cylindrical liquid crystallinity molecule, azomethines, AZOKISHI, cyano biphenyls, cyanophenyl ester, benzoates, cyclohexane-carboxylic-acid phenyl ester, cyanophenyl cyclohexanes, cyano permutation phenyl pyrimidines, alkoxy permutation phenyl pyrimidines, phenyl dioxanes, tolan, and alkenyl cyclohexyl benzonitriles are used preferably. In addition, a metal complex is also contained in a cylindrical liquid crystallinity molecule. About a cylindrical liquid crystallinity molecule, Chapter 4 edited by the Quarterly Chmistry Survey, No. 22, The Chemistry of Liquid Crystals (1994) Chemical Society of Japan, Chapter 7, Chapter 11, and Chapter 3 for 142nd committee of liquid crystal device handbook Japan Society for the Promotion of Science have a publication. As for the rate of a birefringence of a cylindrical liquid crystallinity molecule, it is desirable that it is 0.001 thru/or 0.7. As for a cylindrical liquid crystallinity molecule, it is desirable to have a polymerization nature machine. The example of a polymerization nature machine (Q) is shown below.

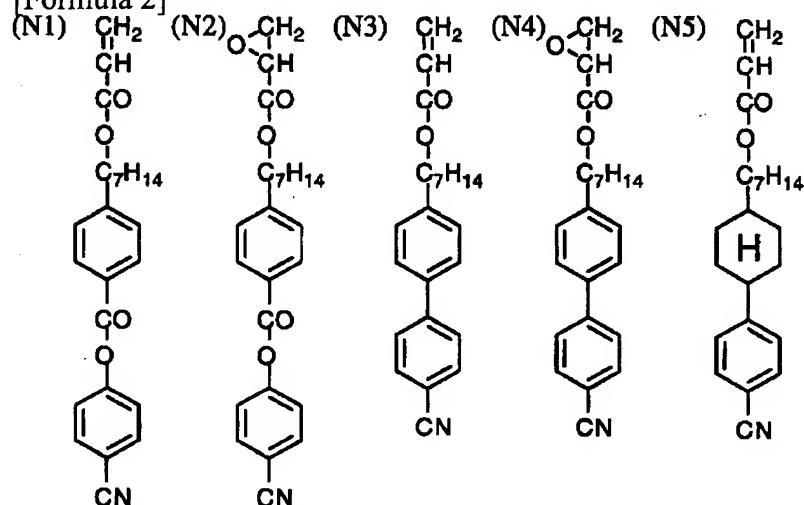
[0011]



[0012] It is desirable that they are a partial saturation polymerization nature machine (Q1-Q7), an epoxy group (Q8), or an aziridinyl radical (Q9), as for a polymerization nature machine (Q), it is still more desirable that it is a partial saturation polymerization nature machine, and it is most desirable that it is an ethylene nature partial saturation polymerization nature machine (Q1-Q6). Below, the example of a polymerization nature cylindrical liquid crystallinity molecule is shown.

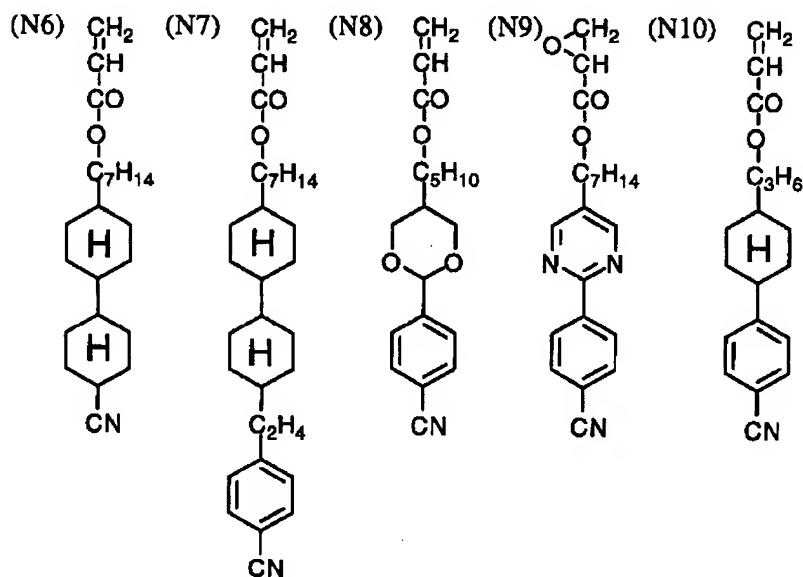
[0013]

[Formula 2]



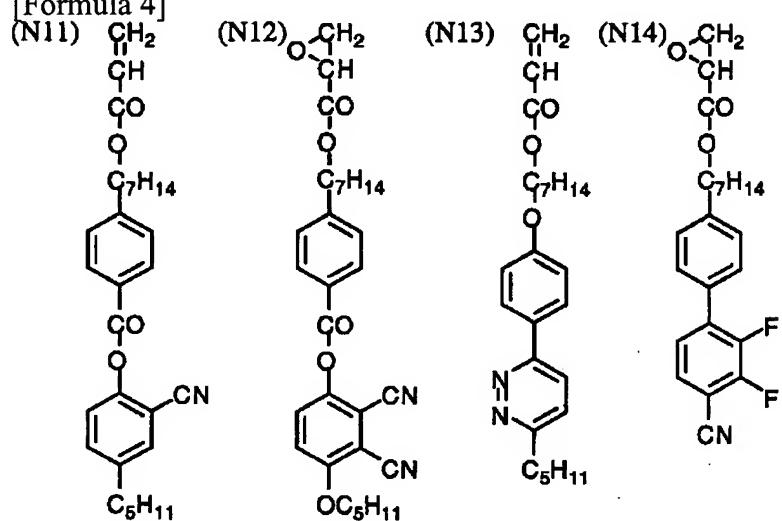
[0014]

[Formula 3]



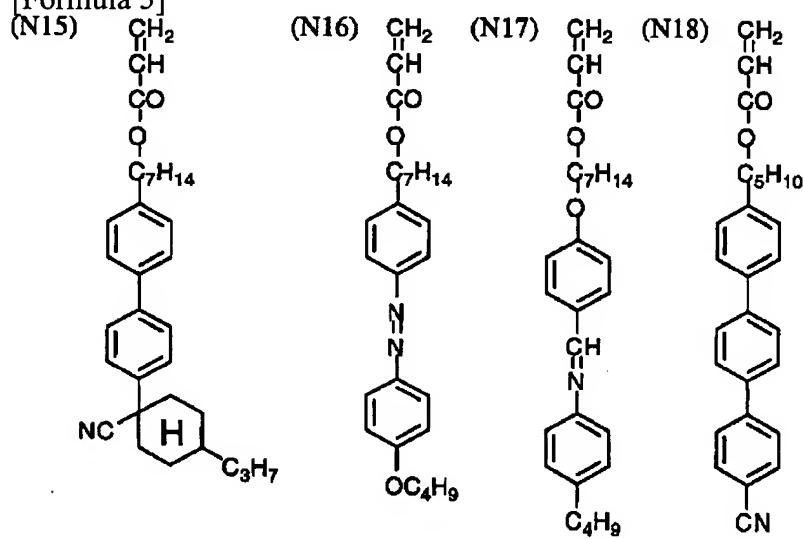
[0015]

[Formula 4]



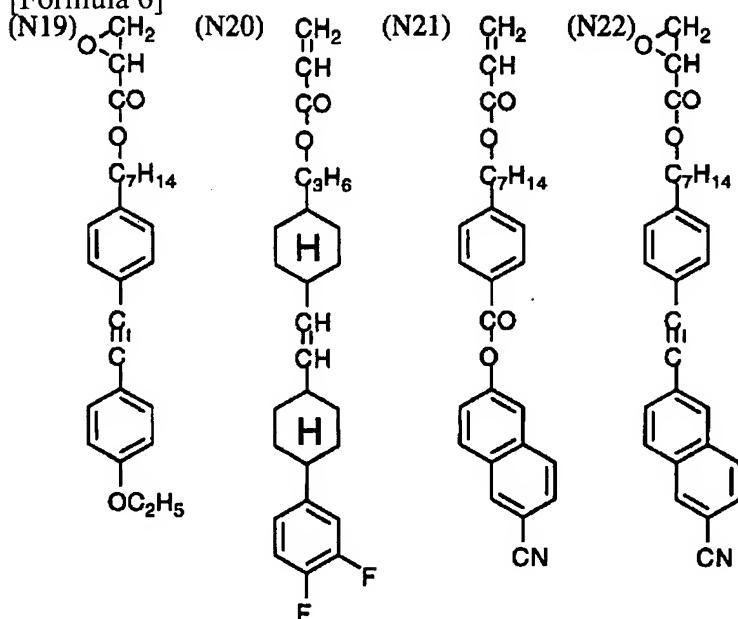
[0016]

[Formula 5]



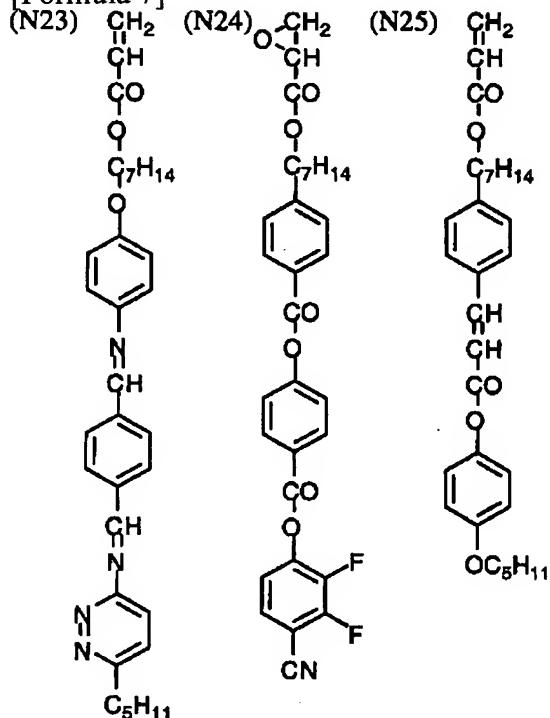
[0017]

[Formula 6]



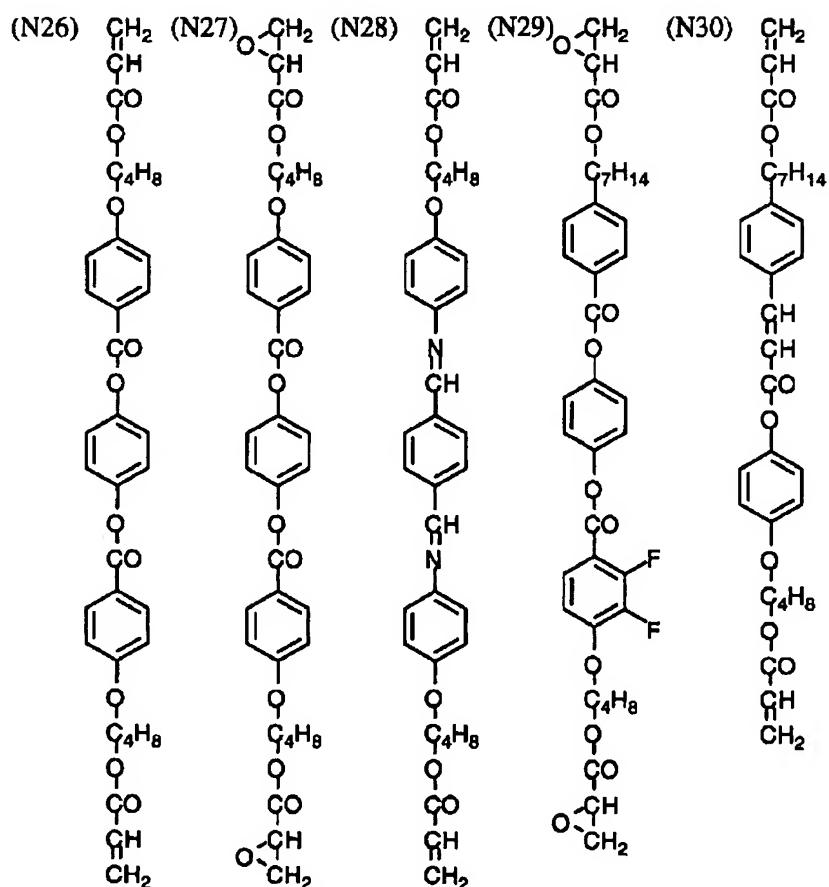
[0018]

[Formula 7]



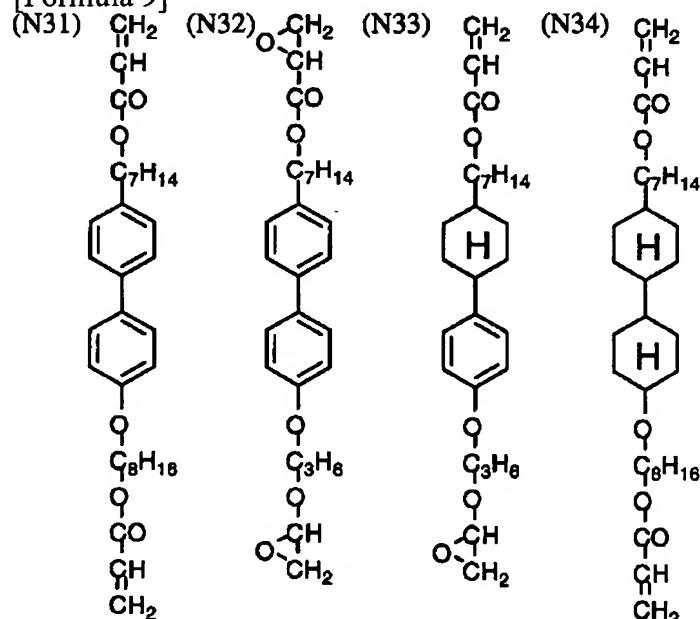
[0019]

[Formula 8]



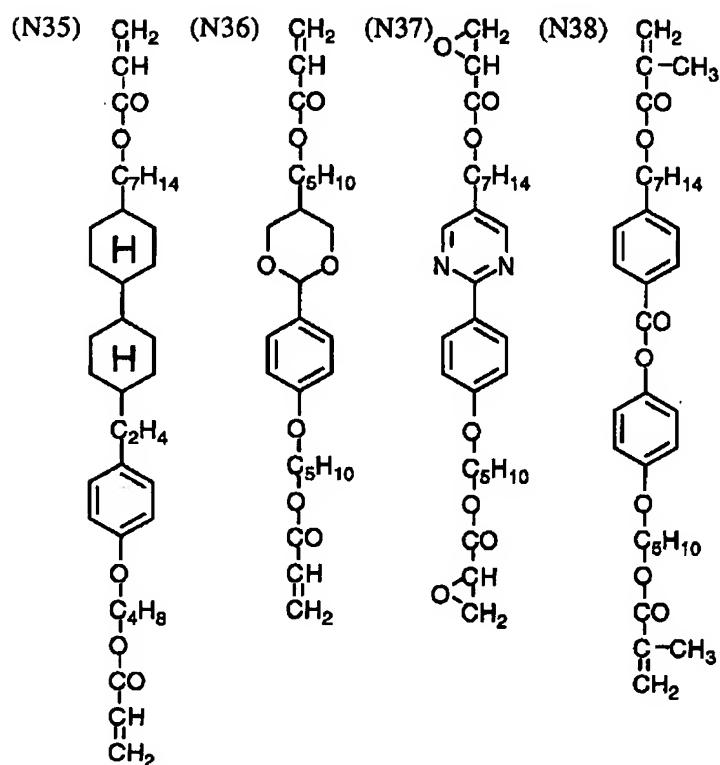
[0020]

[Formula 9]



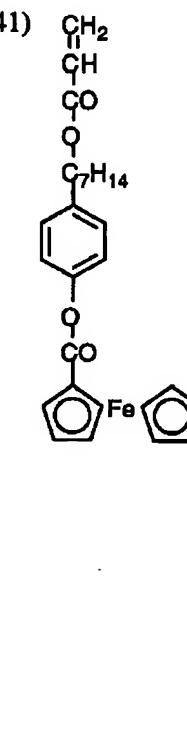
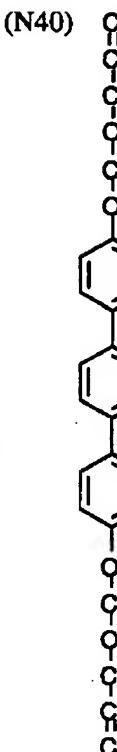
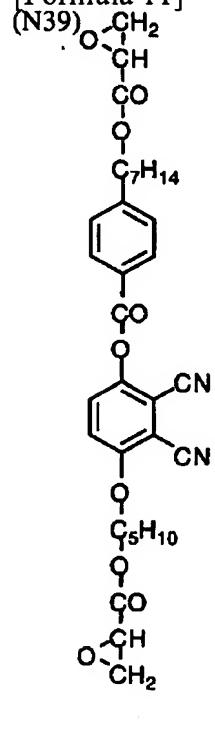
[0021]

[Formula 10]



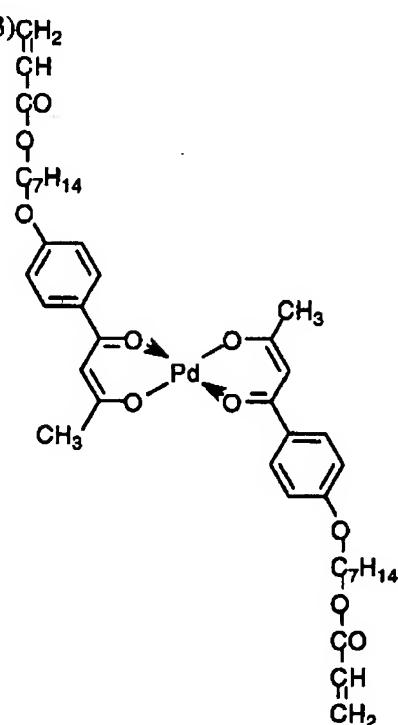
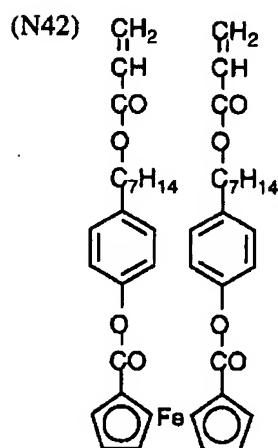
[0022]

[Formula 11]



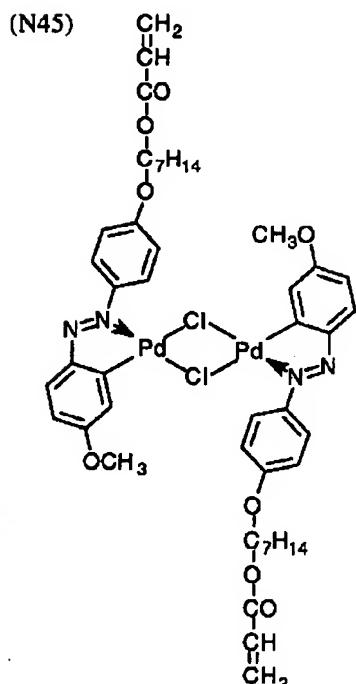
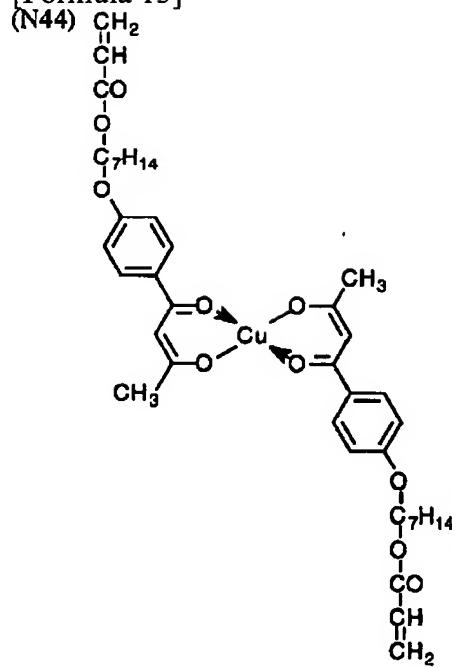
[0023]

[Formula 12]



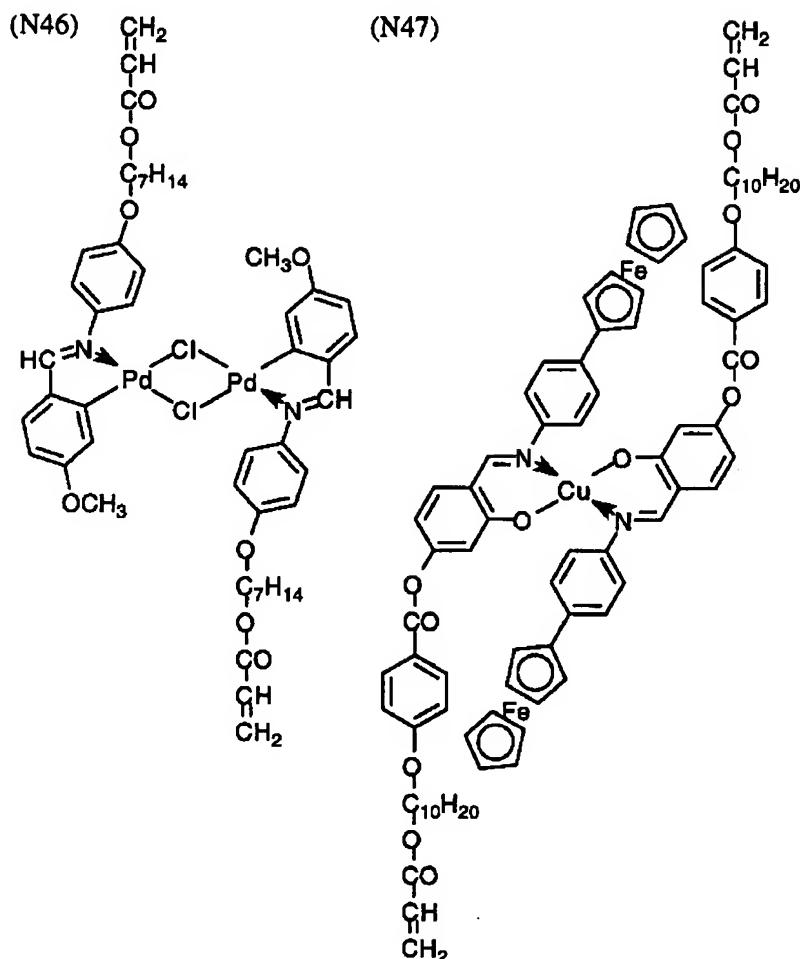
[0024]

[Formula 13]



[0025]

[Formula 14]



[0026] Two or more kinds of cylindrical liquid crystallinity molecules may be used together. For example, a polymerization nature cylindrical liquid crystallinity molecule and a non-polymerization nature cylindrical liquid crystallinity molecule can be used together. The 1st optical anisotropy layer forms the liquid crystal constituent (coating liquid) containing a cylindrical liquid crystallinity molecule or the following polymerization nature initiator, or the additive (an example, a plasticizer, a monomer, a surfactant, cellulose ester) of arbitration by applying on the orientation film. As a solvent used for preparation of a liquid crystal constituent, an organic solvent is used preferably. An amide (an example, N,N-dimethylformamide), a sulfoxide (an example, dimethyl sulfoxide), a heterocycle compound (an example, pyridine), a hydrocarbon (an example, benzene, hexane), alkyl halide (an example, chloroform, dichloromethane), ester (an example, methyl acetate, butyl acetate), a ketone (an example, an acetone, methyl ethyl ketone), and the ether (an example, a tetrahydrofuran, 1, 2-dimethoxyethane) are contained in the example of an organic solvent. Alkyl halide and a ketone are desirable. Two or more kinds of organic solvents may be used together. Spreading of a liquid crystal constituent can be carried out by the well-known approach (an example, a wire bar coating method, an extrusion coating method, the direct gravure coating method, the reverse gravure coating method, die coating method).

[0027] It is desirable to carry out orientation to homogeneity substantially, as for a cylindrical liquid crystallinity molecule, it is still more desirable to be fixed in the condition of carrying out orientation to homogeneity substantially, and it is most desirable that the liquid crystallinity molecule is being fixed by the polymerization reaction. The thermal polymerization reaction which uses a thermal polymerization initiator, and the photopolymerization reaction using a photopolymerization initiator are included in a polymerization reaction. A photopolymerization reaction is desirable. the example of a photopolymerization initiator -- alpha-carbonyl compound (a U.S. Pat. No. 2367661 number --) Each description publication of said 2367670 numbers, the acyloin ether (U.S. Pat. No. 2448828 number

description publication), alpha-hydrocarbon permutation aromatic series acyloin compound (U.S. Pat. No. 2722512 number description publication), a polykaryotic quinone compound (a U.S. Pat. No. 3046127 number -- said -- each description publication of No. 2951758) -- The combination of a thoria reel imidazole dimer and p-aminophenyl ketone (U.S. Pat. No. 3549367 number description publication), An acridine, a phenazine compound (JP,60-105667,A, U.S. Pat. No. 4239850 number description publication), and an oxadiazole compound (U.S. Pat. No. 4212970 number description publication) are contained. As for the amount of the photopolymerization initiator used, it is desirable that they are 0.01 of the solid content of coating liquid thru/or 20 % of the weight, and it is still more desirable that they are 0.5 thru/or 5 % of the weight. As for the optical exposure for the polymerization of a cylindrical liquid crystallinity molecule, it is desirable to use ultraviolet rays. exposure energy -- 20 mJ/cm² Or 50 J/cm² it is -- things -- desirable -- 100 thru/or 800 mJ/cm² it is -- things are still more desirable. In order to promote a photopolymerization reaction, an optical exposure may be carried out under heating conditions. It is desirable that they are 0.1 thru/or 20 micrometers, as for the thickness of the 1st optical anisotropy layer, it is still more desirable that they are 0.5 thru/or 15 micrometers, and it is most desirable that they are 1 thru/or 10 micrometers.

[0028] The 2nd optical anisotropy layer of the [2nd optical anisotropy layer] is a layer whose include angle of the direction of the maximum refractive index and the field of a layer is 0 times [less than 5] or more and which has optically uniaxial [forward] optically. In addition, as for the direction which projected the direction of the maximum refractive index of the 1st optical anisotropy layer on the field of a layer, and the direction of the maximum refractive index of the 2nd optical anisotropy layer, it is desirable to make it intersect perpendicularly substantially in the same side. The 2nd optical anisotropy layer can be formed from the cylindrical liquid crystallinity molecule or the polymer film extended horizontally which carried out level orientation. It is desirable to form the 2nd optical anisotropy layer from a drawing polymer film, especially the polymer film which carried out uniaxial stretching.

[0029] Generally as a polymer which forms the 2nd optical anisotropy layer, cellulose ester (an example, cellulose acetate) or a synthetic polymer (an example, a polycarbonate, polysulfone, polyether sulphone, polyacrylate, polymethacrylate, norbornene resin) is used. It is desirable to use a cellulose ester film, a polycarbonate film, or a norbornene resin film in the 2nd optical anisotropy layer, and especially the thing for which a cellulose ester film is used is desirable. In addition, generally the cellulose ester film is known as a polymer film with the high (a retardation is low) optical isotropy. However, the high cellulose ester film (optical anisotropy) of a retardation can be obtained by lowering of whenever [activity / of (1) retardation lifting agent indicated by the Europe JP,091165656,B A No. 2 description /, and acetylation / of (2) cellulose acetate], or manufacture of the film by (3) cooling solution process. As for a polymer film, forming by the solvent cast method is desirable.

[0030] The formed polymer film acquires an optical anisotropy by generally extending. That is, by uniaxial-stretching processing, it has optically uniaxial [forward] optically and the direction of the maximum refractive index can obtain an parallel polymer film substantially with a stratification plane. As for uniaxial stretching, it is desirable to carry out to the lengthwise direction (the flow casting direction) of a film. Weak drawing processing (imbalance biaxial-stretching processing) may be carried out also to the direction (when the direction of uniaxial stretching is the flow casting direction of a film, it is the cross direction of a film) which intersects perpendicularly in the direction of uniaxial stretching. As for the thickness of the 2nd optical anisotropy layer which consists of a polymer film, it is desirable that they are 20 thru/or 500 micrometers, and it is still more desirable that they are 50 thru/or 200 micrometers. In order to improve adhesion with the 2nd optical anisotropy layer which consists of a polymer film, and the layer (a glue line, the orientation film, or the 1st optical anisotropy layer) prepared on it, surface treatment (an example, glow discharge processing, corona discharge treatment, ultraviolet-rays (UV) processing, flame treatment) may be carried out in the 2nd optical anisotropy layer. A glue line (under coat) may be prepared on the 2nd optical anisotropy layer.

[0031] When forming the 2nd optical anisotropy layer from a cylindrical liquid crystallinity molecule, it is desirable to prepare the 2nd optical anisotropy layer of the top using a transparence base material (or on the orientation film prepared on it). As a transparence base material, a cellulose ester film is

desirable. When forming the 2nd optical anisotropy layer from a cylindrical liquid crystallinity molecule, the average tilt angle (average include angle of a cylindrical liquid crystallinity molecule and the field of a layer) of a cylindrical liquid crystallinity molecule is made into less than 5 times 0 times or more. About the detail of cylindrical liquid crystallinity molecules other than an average tilt angle, it is the same as that of the 1st optical anisotropy layer. It is desirable that they are 0.1 thru/or 20 micrometers, as for the thickness of the 2nd optical anisotropy layer formed from a cylindrical liquid crystallinity molecule, it is still more desirable that they are 0.5 thru/or 15 micrometers, and it is most desirable that they are 1 thru/or 10 micrometers.

[0032] Orientation of the cylindrical liquid crystallinity molecule used for the 1st optical anisotropy layer of the [orientation film] or the 2nd optical anisotropy layer is carried out using the orientation film. The orientation film is a means like accumulation of the organic compound (an example, omega-tricosane acid, dioctadecyl methylanmmonium chloride, stearyl acid methyl) by rubbing processing of an organic compound (preferably polymer), the method vacuum evaporation of slanting of an inorganic compound, formation of the layer which has a micro groove, or the Langmuir-Blodgett's technique (LB film), and can be prepared. Furthermore, the orientation film which an orientation function produces is also known by grant of electric field, grant of a magnetic field, or optical exposure. Especially the orientation film formed by rubbing processing of a polymer is desirable. Rubbing processing is carried out by rubbing the front face of a polymer layer several times in the fixed direction with paper or cloth. It is desirable to use the polymer (the usual polymer for orientation film) to which surface energy of the orientation film is not reduced as a polymer which constitutes the orientation film. As for the thickness of the orientation film, it is desirable that they are 0.01 thru/or 5 micrometers, and it is still more desirable that they are 0.05 thru/or 1 micrometer. In addition, since orientation of the cylindrical liquid crystallinity molecule of the 1st optical anisotropy layer or the 2nd optical anisotropy layer is carried out using the orientation film, an optical anisotropy layer may be imprinted on the 2nd optical anisotropy layer or a transparency base material. Even if the cylindrical liquid crystallinity molecule fixed in the state of orientation does not have the orientation film, it can maintain an orientation condition.

[0033] There are iodine system polarization film, and the color system polarization film and polyene system polarization film which use dichromatic dye as [polarization film] polarization film. Generally the iodine system polarization film and the color system polarization film are manufactured using a polyvinyl alcohol system film. The polarization shaft of the polarization film corresponds in the direction vertical to the drawing direction of a film.

[0034] A polymer film is used as a [transparency protective coat] transparency protective coat. It means that light transmittance is 80% or more as a protective coat is transparent. as a transparency protective coat -- general -- a cellulose ester film -- a triacetyl cellulose film is used preferably. As for a cellulose ester film, forming by the solvent cast method is desirable. As for the thickness of a transparency protective coat, it is desirable that they are 20 thru/or 500 micrometers, and it is still more desirable that they are 50 thru/or 200 micrometers.

[0035] [Liquid crystal display] this invention is applicable to the liquid crystal cell of various display modes. However, especially this invention is effective in the liquid crystal display in TN (Twisted Nematic) mode.

[0036]

[Example] [Example 1]

(Formation of the 2nd optical anisotropy layer) The cellulose acetate solution which consists of the following presentation was prepared, and the cellulose acetate film whose desiccation thickness is 105 micrometers was manufactured using the drum flow casting machine.

[0037]

----- cellulose acetate solution presentation -----

Whenever [average acetylation] 60.9% of cellulose acetate 45 mass sections SUMISORUBU TM 165 (Sumitomo Chemical Co., Ltd. make) The 2.35 mass sections Triphenyl phosphate The 2.75 mass sections Phosphoric-acid biphenyl diphenyl The 2.20 mass sections Methylene chloride The 232.75 mass sections Methanol 42.57 mass section n-butanol 8.50 mass sections -----

[0038] The manufactured cellulose acetate film was extended at 60% of real scale factors, and the 2nd optical anisotropy layer was formed. When the retardation in the wavelength of 633nm was measured using the ellipsometer (M150, Jasco Corp. make), the retardation (Rth) of the thickness direction was [85nm and the retardation within a field (Re)] 100nm.

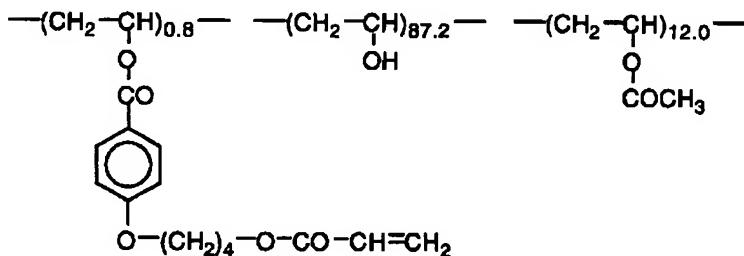
[0039] (Formation of the 1st optical anisotropy layer) The gelatin layer was prepared in one side of the 2nd optical anisotropy layer. On the gelatin layer, the coating liquid which consists of the following presentation was applied, and the orientation film with a thickness of 0.5 micrometers was formed.

----- orientation film coating liquid presentation -----

The following denaturation polyvinyl alcohol Two mass sections Glutaraldehyde The 0.1 mass section Water 98 mass sections ----- [0040]

[Formula 15]

変性ポリビニルアルコール



[0041] Rubbing processing of the orientation film front face was carried out. On the orientation film, the coating liquid which consists of the following presentation was applied, and the 1st optical anisotropy layer with a thickness of 1.5 micrometers was formed.

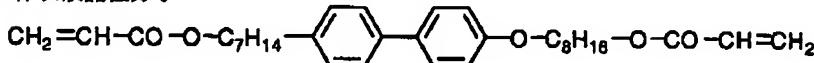
[0042]

----- The 1st optical anisotropy layer coating liquid presentation -----

----- The following cylindrical liquid crystallinity molecule 30 mass sections Methylene chloride 70 mass sections ----- [0043]

[Formula 16]

棒状液晶性分子



[0044] When the retardation value in the wavelength of 633nm was measured using the ellipsometer (M150, Jasco Corp. make), the retardation (Rth) of the thickness direction was 100nm. Moreover, the include angle of the direction and stratification plane from which a refractive index serves as min was 50 degrees.

[0045] (Production of a elliptically-polarized-light plate) Iodine was made to stick to the extended polyvinyl alcohol film, and the polarization film was produced. One side of the polarization film and the 2nd optical anisotropy stratification plane of the produced optical compensation sheet were stuck using polyvinyl alcohol system adhesives. The direction of the maximum refractive index of the 2nd optical anisotropy layer and the transparency shaft of the polarization film have been arranged so that it may intersect perpendicularly. It was stuck on the field of the opposite hand of the polarization film using polyvinyl alcohol system adhesives, having used the triacetyl cellulose film (FUJITAKKU, Fuji Photo Film Co., Ltd. make) with a thickness of 100 micrometers as the transparency protective coat. Thus, the elliptically-polarized-light plate was produced.

[0046] (Production of a liquid crystal display) The polyimide orientation film was prepared on the glass substrate with which the ITO transparent electrode was prepared, and rubbing processing was performed. Through the 4.5-micrometer spacer, two substrates were piled up so that the orientation film might face each other. Two substrates have been arranged so that the direction of rubbing of the orientation film may intersect perpendicularly. The cylindrical liquid crystallinity molecule (ZLI-4792, Merck Co. make) was poured into the gap of a substrate, and the cylindrical liquid crystal layer was

formed in it. The produced elliptically-polarized-light plate was stuck on the both sides of TN liquid crystal cell produced as mentioned above so that two sheets and an optical anisotropy layer might meet a substrate, and the liquid crystal display was produced. The direction of rubbing of the orientation film and the direction of rubbing of the orientation film of the liquid crystal cell which adjoins it have been arranged so that it may become anti-parallel. When the produced TN liquid crystal display was investigated, contrast was good and the good image without reversal of gradation was displayed.

[0047] [Example 2]

(Formation of the 2nd optical anisotropy layer) The norbornene resin solution which consists of the following presentation was prepared, and the norbornene resin whose desiccation thickness is 100 micrometers was manufactured using the band casting machine.

[0048]

----- norbornene resin solution presentation -----

norbornene resin (ARTON, product made from JSR) 30 mass sections Methylene chloride 70 mass

sections ----- [0049] The manufactured norbornene resin film was extended at 30% of real scale factors to the longitudinal direction, it extended at 15% of real scale factors crosswise further, and the 2nd optical anisotropy layer was formed. When the retardation value in the wavelength of 633nm was measured using the ellipsometer (M150, Jasco Corp. make), the retardation (Rth) of the thickness direction was [85nm and the retardation within a field (Re)] 100nm.

[0050] (Formation of the 1st optical anisotropy layer) Corona discharge treatment of one side of the 2nd optical anisotropy layer was carried out, and the orientation film and the 1st optical anisotropy layer were formed like the example 1 on it. Optical property is shown in the 1st table.

[0051] (Production of a elliptically-polarized-light plate) Iodine was made to stick to the extended polyvinyl alcohol film, and the polarization film was produced. One side of the polarization film and the 2nd optical anisotropy stratification plane of the produced optical compensation sheet were stuck using polyvinyl alcohol system adhesives. The direction of the maximum refractive index of the 2nd optical anisotropy layer and the transparency shaft of the polarization film have been arranged so that it may intersect perpendicularly. It was stuck on the field of the opposite hand of the polarization film using polyvinyl alcohol system adhesives, having used the triacetyl cellulose film (FUJITAKU, Fuji Photo Film Co., Ltd. make) with a thickness of 100 micrometers as the transparency protective coat. Thus, the elliptically-polarized-light plate was produced.

[0052] (Production of a liquid crystal display) The polyimide orientation film was prepared on the glass substrate with which the ITO transparent electrode was prepared, and rubbing processing was performed. Through the 4.5-micrometer spacer, two substrates were piled up so that the orientation film might face each other. Two substrates have been arranged so that the direction of rubbing of the orientation film may intersect perpendicularly. The cylindrical liquid crystallinity molecule (ZLI-4792, Merck Co. make) was poured into the gap of a substrate, and the cylindrical liquid crystal layer was formed in it. The produced elliptically-polarized-light plate was stuck on the both sides of TN liquid crystal cell produced as mentioned above so that two sheets and an optical anisotropy layer might meet a substrate, and the liquid crystal display was produced. The direction of rubbing of the orientation film and the direction of rubbing of the orientation film of the liquid crystal cell which adjoins it have been arranged so that it may become anti-parallel. When the produced TN liquid crystal display was investigated, contrast was good and the good image without reversal of gradation was displayed.

[0053] [Example 3]

(Formation of the 2nd optical anisotropy layer) The commercial polycarbonate film (Teijin, Ltd. make) was extended at 30% of real scale factors to the longitudinal direction, and the 2nd optical anisotropy layer was formed. When the retardation value in the wavelength of 633nm was measured using the ellipsometer (M150, Jasco Corp. make), the retardation (Rth) of the thickness direction was [100nm and the retardation within a field (Re)] 150nm.

[0054] (Formation of the 1st optical anisotropy layer) Corona discharge treatment of one side of the 2nd optical anisotropy layer was carried out, and the orientation film and the 1st optical anisotropy layer were formed like the example 1 on it. Optical property is shown in the 1st table.

[0055] (Production of a elliptically-polarized-light plate) Iodine was made to stick to the extended polyvinyl alcohol film, and the polarization film was produced. One side of the polarization film and the 2nd optical anisotropy stratification plane of the produced optical compensation sheet were stuck using polyvinyl alcohol system adhesives. The direction of the maximum refractive index of the 2nd optical anisotropy layer and the transparency shaft of the polarization film have been arranged so that it may intersect perpendicularly. It was stuck on the field of the opposite hand of the polarization film using polyvinyl alcohol system adhesives, having used the triacetyl cellulose film (FUJITAKU, Fuji Photo Film Co., Ltd. make) with a thickness of 100 micrometers as the transparence protective coat. Thus, the elliptically-polarized-light plate was produced.

[0056] (Production of a liquid crystal display) The polyimide orientation film was prepared on the glass substrate with which the ITO transparent electrode was prepared, and rubbing processing was performed. Through the 4.5-micrometer spacer, two substrates were piled up so that the orientation film might face each other. Two substrates have been arranged so that the direction of rubbing of the orientation film may intersect perpendicularly. The cylindrical liquid crystallinity molecule (ZLI-4792, Merck Co. make) was poured into the gap of a substrate, and the cylindrical liquid crystal layer was formed in it. The produced elliptically-polarized-light plate was stuck on the both sides of TN liquid crystal cell produced as mentioned above so that two sheets and an optical anisotropy layer might meet a substrate, and the liquid crystal display was produced. The direction of rubbing of the orientation film and the direction of rubbing of the orientation film of the liquid crystal cell which adjoins it have been arranged so that it may become anti-parallel. When the produced TN liquid crystal display was investigated, contrast was good and the good image without reversal of gradation was displayed.

[0057] [Example 4]

(Formation of the 1st optical anisotropy layer) The coating liquid which becomes one side of the 2nd optical anisotropy layer produced in the example 1 from the photopolymerization nature oligomer (UN900PEP, product made from Neagari Industry) 1 mass section, the tetrahydrofuran 19 mass section, and a small amount of benzophenone was applied, and it dried for 30 minutes at 60 degrees C. while impressing at the include angle which moreover applied the cylindrical pneumatic liquid crystal nature child (ZL 14788-100, Merck Japan make), and leaned [of the spreading side] the magnetic field of 5kG 70 degrees in the direction vertical to the drawing direction of the 2nd optical anisotropy layer from the normal -- an ultraviolet ray lamp -- ultraviolet rays -- irradiating -- a cylindrical pneumatic liquid crystal nature child -- orientation -- and it fixed. Optical property is shown in the 1st table.

[0058] (Production of a elliptically-polarized-light plate) Iodine was made to stick to the extended polyvinyl alcohol film, and the polarization film was produced. One side of the polarization film and the 2nd optical anisotropy stratification plane of the produced optical compensation sheet were stuck using polyvinyl alcohol system adhesives. The direction of the maximum refractive index of the 2nd optical anisotropy layer and the transparency shaft of the polarization film have been arranged so that it may intersect perpendicularly. It was stuck on the field of the opposite hand of the polarization film using polyvinyl alcohol system adhesives, having used the triacetyl cellulose film (FUJITAKU, Fuji Photo Film Co., Ltd. make) with a thickness of 100 micrometers as the transparence protective coat. Thus, the elliptically-polarized-light plate was produced.

[0059] (Production of a liquid crystal display) The polyimide orientation film was prepared on the glass substrate with which the ITO transparent electrode was prepared, and rubbing processing was performed. Through the 4.5-micrometer spacer, two substrates were piled up so that the orientation film might face each other. Two substrates have been arranged so that the direction of rubbing of the orientation film may intersect perpendicularly. The cylindrical liquid crystallinity molecule (ZLI-4792, Merck Co. make) was poured into the gap of a substrate, and the cylindrical liquid crystal layer was formed in it. The produced elliptically-polarized-light plate was stuck on the both sides of TN liquid crystal cell produced as mentioned above so that two sheets and an optical anisotropy layer might meet a substrate, and the liquid crystal display was produced. The direction of rubbing of the orientation film and the direction of rubbing of the orientation film of the liquid crystal cell which adjoins it have been arranged so that it may become anti-parallel. When the produced TN liquid crystal display was

investigated, contrast was good and the good image without reversal of gradation was displayed.

[0060] [Example 5]

(Formation of the 2nd optical anisotropy layer) The triacetyl cellulose film (FUJITAKKU, Fuji Photo Film Co., Ltd. make) was used as a transparency base material. The gelatin layer was prepared in one side of a transparency base material. On the gelatin layer, the coating liquid which consists of the following presentation was applied, and the orientation film with a thickness of 0.5 micrometers was formed.

----- orientation film coating liquid presentation -----

denaturation polyvinyl alcohol (MP203, Kuraray Co., Ltd. make) Two mass sections Glutaraldehyde The 0.1 mass section Water 98 mass sections ----- [0061] Rubbing processing of the orientation film front face was carried out. On the orientation film, the coating liquid which consists of the following presentation was applied, and the 2nd optical anisotropy layer with a thickness of 1.5 micrometers was formed.

[0062]

----- The 2nd optical anisotropy layer coating liquid presentation -----

----- The cylindrical liquid crystallinity molecule used in the 1st optical anisotropy layer of the example 1 30 mass section Methylene chloride 70 mass sections -----

[0063] When the retardation in the wavelength of 633nm was measured using the ellipsometer (M150, Jasco Corp. make), the retardation (Rth) of the thickness direction was [100nm and the retardation within a field (Re)] 150nm.

[0064] (Formation of the 1st optical anisotropy layer) A gelatin layer, the orientation film, and the 1st optical anisotropy layer were formed in the field of the opposite hand of a transparency base material like the example 1. Optical property is shown in the 1st table.

[0065] (Production of a elliptically-polarized-light plate) Iodine was made to stick to the extended polyvinyl alcohol film, and the polarization film was produced. One side of the polarization film and the 2nd optical anisotropy stratification plane of the produced optical compensation sheet were stuck using polyvinyl alcohol system adhesives. The direction of the maximum refractive index of the 2nd optical anisotropy layer and the transparency shaft of the polarization film have been arranged so that it may intersect perpendicularly. It was stuck on the field of the opposite hand of the polarization film using polyvinyl alcohol system adhesives, having used the triacetyl cellulose film (FUJITAKKU, Fuji Photo Film Co., Ltd. make) with a thickness of 100 micrometers as the transparency protective coat. Thus, the elliptically-polarized-light plate was produced.

[0066] (Production of a liquid crystal display) The polyimide orientation film was prepared on the glass substrate with which the ITO transparent electrode was prepared, and rubbing processing was performed. Through the 4.5-micrometer spacer, two substrates were piled up so that the orientation film might face each other. Two substrates have been arranged so that the direction of rubbing of the orientation film may intersect perpendicularly. The cylindrical liquid crystallinity molecule (ZLI-4792, Merck Co. make) was poured into the gap of a substrate, and the cylindrical liquid crystal layer was formed in it. The produced elliptically-polarized-light plate was stuck on the both sides of TN liquid crystal cell produced as mentioned above so that two sheets and an optical anisotropy layer might meet a substrate, and the liquid crystal display was produced. The direction of rubbing of the orientation film and the direction of rubbing of the orientation film of the liquid crystal cell which adjoins it have been arranged so that it may become anti-parallel. When the produced TN liquid crystal display was investigated, contrast was good and the good image without reversal of gradation was displayed.

[0067]

[A table 1]

The 1st table ----- the 1st optical anisotropy layer The 2nd optical anisotropy layer the -- elliptically-polarized-light plate of the 1+ 2nd layered product Whenever [refractive-index maximum vectorial angle] Whenever [refractive-index maximum vectorial angle] Whenever [refractive-index minimum vectorial angle] ----- The example 1 45 degrees 0 degree 50 degrees Example 2 45 degrees 0 degree The 50-degree example 3 35 degrees 0 degree 60

degrees Example 4 55 degrees 0 degree 40 degrees Example 5 25 degrees 0 degree 70degree -----
 ----- [0068] [Example 6]

(Formation of the 2nd optical anisotropy layer) It stirred having fed the following constituent into the mixing tank and heating it, and the cellulose acetate solution which becomes since each component is dissolved was prepared.

[0069]

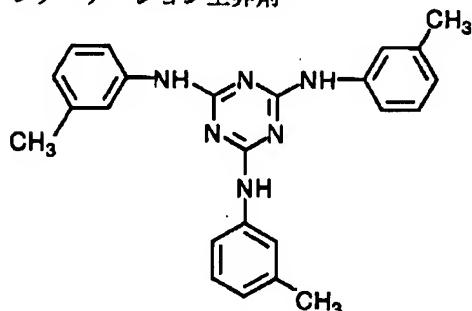
----- cellulose acetate solution presentation -----

Whenever [acetylation] 60.0% of cellulose acetate The 100 mass sections Triphenyl phosphate (plasticizer) The 7.8 mass sections Biphenyl diphenyl phosphate (plasticizer) The 3.9 mass sections Methylene chloride (the 1st solvent) The 300 mass sections Methanol (the 2nd solvent) 54 mass section 1-butanol (the 3rd solvent) Eleven mass sections ----- [0070] It stirred supplying and heating the following retardation lifting agent 16 mass section, the methylene-chloride 80 mass section, and the methanol 20 mass section on another mixing tank, and the retardation lifting agent solution was prepared.

[0071]

[Formula 17]

レターデーション上昇剤



[0072] In the cellulose acetate solution 474 mass section, the retardation lifting agent solution 56 mass section was mixed, it fully stirred in it, and the dope was prepared in it. The obtained dope was cast using the band casting machine. The horizontal drawing of the film whose amount of residual solvents is 15 % of the weight was carried out by 35% of draw magnification using the tenter on 30-degree C conditions, and the cellulose acetate film was manufactured. When the retardation value in the wavelength of 550nm was measured using the ellipsometer (M150, Jasco Corp. make) about the 2nd optical anisotropy layer which consists of a manufactured cellulose acetate film, the retardation (Rth) of the thickness direction was [130nm and the retardation within a field (Re)] 105nm. After being immersed in the 1.5-N potassium-hydroxide water solution for 5 minutes at 40 degrees C, the sulfuric acid neutralized the 2nd optical anisotropy layer, and it rinsed with pure water, and dried. It was 68 mN/m when asked for the surface energy of the 2nd optical anisotropy layer by the contact angle method.

[0073] (Formation of the 1st optical anisotropy layer) The wire bar coating machine of #16 is used for the coating liquid which becomes one side of the 2nd optical anisotropy layer from the following presentation, and it is 28 ml/m2. It applied. It dried for 150 seconds by 90 more-degree C warm air for 60 seconds by 60-degree C warm air.

[0074]

----- orientation film coating liquid presentation -----

The denaturation polyvinyl alcohol used in the example 1 Ten mass sections Water The 371 mass sections Methanol The 119 mass sections Glutaraldehyde (cross linking agent) 0.5 mass sections -----

----- [0075] In the direction which intersects perpendicularly with the lagging axis (it measures on the wavelength of 632.8nm) of the 2nd optical anisotropy layer, rubbing processing of the orientation film front face was carried out. On the orientation film, the 1st optical anisotropy layer coating liquid used in the example 1 was applied, and the 1st optical anisotropy layer with a thickness of

1.5 micrometers was formed. When the retardation in the wavelength of 633nm was measured using the ellipsometer (M150, Jasco Corp. make), the retardation (Rth) of the thickness direction was 100nm. Moreover, the include angle of the direction and stratification plane from which a refractive index serves as min was 50 degrees.

[0076] (Production of a elliptically-polarized-light plate) Iodine was made to stick to the extended polyvinyl alcohol film, and the polarization film was produced. One side of the polarization film and the 2nd optical anisotropy stratification plane of the produced optical compensation sheet were stuck using polyvinyl alcohol system adhesives. The direction of the maximum refractive index of the 2nd optical anisotropy layer and the transparency shaft of the polarization film have been arranged so that it may be parallel. It was stuck on the field of the opposite hand of the polarization film using polyvinyl alcohol system adhesives, having used the triacetyl cellulose film (FUJITAKKU, Fuji Photo Film Co., Ltd. make) with a thickness of 100 micrometers as the transparency protective coat. Thus, the elliptically-polarized-light plate was produced.

[0077] (Production of a liquid crystal display) The polyimide orientation film was prepared on the glass substrate with which the ITO transparent electrode was prepared, and rubbing processing was performed. Through the 4.5-micrometer spacer, two substrates were piled up so that the orientation film might face each other. Two substrates have been arranged so that the direction of rubbing of the orientation film may intersect perpendicularly. The cylindrical liquid crystallinity molecule (ZLI-4792, Merck Co. make) was poured into the gap of a substrate, and the cylindrical liquid crystal layer was formed in it. The produced elliptically-polarized-light plate was stuck on the both sides of TN liquid crystal cell produced as mentioned above so that two sheets and an optical anisotropy layer might meet a substrate, and the liquid crystal display was produced. The direction of rubbing of the orientation film and the direction of rubbing of the orientation film of the liquid crystal cell which adjoins it have been arranged so that it may become anti-parallel. When the produced TN liquid crystal display was investigated, contrast was good and the good image without reversal of gradation was displayed.

[0075]

[Effect of the Invention] If the elliptically-polarized-light plate of this invention is used, contrast is good and can display a good image with little tone reversal.

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-166145

(P2001-166145A)

(43)公開日 平成13年6月22日 (2001.6.22)

(51)Int.Cl.⁷

G 0 2 B 5/30

G 0 2 F 1/1335

1/13363

識別記号

5 1 0

F I

G 0 2 B 5/30

G 0 2 F 1/1335

1/13363

テマコト[®](参考)

5 1 0

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 16 頁)

(21)出願番号

特願2000-287402(P2000-287402)

(22)出願日

平成12年9月21日 (2000.9.21)

(31)優先権主張番号 特願平11-280705

(32)優先日 平成11年9月30日 (1999.9.30)

(33)優先権主張国 日本 (JP)

(71)出願人 000005201

富士写真フィルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(72)発明者 伊藤 洋士

神奈川県南足柄市中沼210番地 富士写真

フィルム株式会社内

(74)代理人 100074675

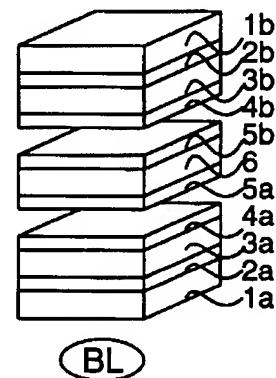
弁理士 柳川 泰男

(54)【発明の名称】 楔円偏光板および液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】 TN型液晶セルに適した楔円偏光板を得る。

【解決手段】 第1光学異方性層、第2光学異方性層、偏光膜および透明保護膜を有する楔円偏光板において、第1光学異方性層を、最大屈折率の方向と層の面との角度が5度以上85度未満である層として形成し、第2光学異方性層を、最大屈折率の方向と層の面との角度が0度以上5度未満である光学的に正の一軸性を有する層として形成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1光学異方性層、第2光学異方性層、偏光膜および透明保護膜を有する楕円偏光板であって、第1光学異方性層が、最大屈折率の方向と層の面との角度が5度以上85度未満であり、第2光学異方性層が、最大屈折率の方向と層の面との角度が0度以上5度未満である光学的に正の一軸性を有する層であることを特徴とする楕円偏光板。

【請求項2】 第1光学異方性層が、棒状液晶性分子から形成された層である請求項1に記載の楕円偏光板。

【請求項3】 棒状液晶性分子の傾斜角が、棒状液晶性分子と第2光学異方性層面との距離に伴って変化している請求項2に記載の楕円偏光板。

【請求項4】 第2光学異方性層が、一軸延伸したポリマーフィルムである請求項1に記載の楕円偏光板。

【請求項5】 第2光学異方性層が、一軸延伸したセルロースエステルフィルムである請求項1に記載の楕円偏光板。

【請求項6】 第1光学異方性層の最大屈折率の方向を層の面に投影した方向と、第2光学異方性層の最大屈折率の方向との同一面内で実質的に直交している請求項1に記載の楕円偏光板。

【請求項7】 第1光学異方性層、第2光学異方性層、偏光膜、そして透明保護膜が、この順序で積層されている請求項1に記載の楕円偏光板。

【請求項8】 第2光学異方性層の最大屈折率の方向と、偏光膜の透過軸とが同一面内で実質的に直交している請求項1に記載の楕円偏光板。

【請求項9】 第2光学異方性層の最大屈折率の方向と、偏光膜の透過軸とが同一面内で実質的に平行である請求項1に記載の楕円偏光板。

【請求項10】 TN型液晶セルおよびその両側に配置された二枚の偏光板からなる液晶表示装置であって、偏光板の少なくとも一方が、第1光学異方性層、第2光学異方性層、偏光膜および透明保護膜を有し、第1光学異方性層が、最大屈折率の方向と層の面との角度が5度以上85度未満であり、第2光学異方性層が、最大屈折率の方向と層の面との角度が0度以上5度未満である光学的に正の一軸性を有する層である楕円偏光板であることを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、楕円偏光板および液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 TN (Twisted Nematic) 型液晶表示装置は、TFT (Thin Film Transistor) やMIM (Metal Insulator Metal) のような能動素子と組み合わせて、最も広く用いられている液晶表示装置である。TN型液晶表示装置は、TN型液晶セルおよび二枚の偏光素

子からなる。液晶セルは、棒状液晶性分子、それを封入するための二枚の基板および棒状液晶性分子に電圧を加えるための電極層からなる。TN型液晶セルでは、90°のねじれ角で棒状液晶性分子を配向させるための配向膜が、二枚の基板に設けられる。TN型液晶表示装置の視野角を改善するため、一般に液晶セルと偏光素子との間に光学補償シート（位相差板）が設けられる。偏光素子（偏光膜）と光学補償シートとの積層体は、楕円偏光板として機能する。光学補償シートとしては、延伸複屈折フィルムが従来から使用されている。

【0003】 延伸複屈折フィルムからなる光学補償シートに代えて、透明支持体上に液晶性分子を含む光学異方性層を有する光学補償シートを使用することが提案されている。光学異方性層は、液晶性分子を配向させ、その配向状態を固定することにより形成する。液晶性分子は、一般に大きな複屈折率を有する。液晶性分子を用いることで、従来の延伸複屈折フィルムでは得ることができない光学的性質を有する光学補償シートを製造することが可能になる。ディスコティック液晶性分子を用いたTN型液晶セル用の光学補償シートについては、特開平6-214116号公報、米国特許5583679号、同5646703号、ドイツ特許3911620A1号の各明細書に記載がある。また、棒状液晶性分子を用いたTN型液晶セル用の光学補償シートについては、特開平7-35924号公報に記載がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 本発明の目的は、TN型液晶表示装置に適した楕円偏光板を提供することである。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明の目的は、下記（1）～（7）の楕円偏光板および下記（10）の液晶表示装置により達成された。

（1）第1光学異方性層、第2光学異方性層、偏光膜および透明保護膜を有する楕円偏光板であって、第1光学異方性層が、最大屈折率の方向と層の面との角度が5度以上85度未満であり、第2光学異方性層が、最大屈折率の方向と層の面との角度が0度以上5度未満である光学的に正の一軸性を有する層であることを特徴とする楕円偏光板。

（2）第1光学異方性層が、棒状液晶性分子から形成された層である（1）に記載の楕円偏光板。

（3）棒状液晶性分子の傾斜角が、棒状液晶性分子と第2光学異方性層面との距離に伴って変化している（2）に記載の楕円偏光板。

（4）第2光学異方性層が、一軸延伸したポリマーフィルムである（1）に記載の楕円偏光板。

（5）第2光学異方性層が、一軸延伸したセルロースエステルフィルムである（1）に記載の楕円偏光板。

（6）第1光学異方性層の最大屈折率の方向を層の面に

50

投影した方向と、第2光学異方性層の最大屈折率の方向との同一面内で実質的に直交している(1)に記載の楕円偏光板。

(7) 第1光学異方性層、第2光学異方性層、偏光膜、そして透明保護膜が、この順序で積層されている(1)に記載の楕円偏光板。

(8) 第2光学異方性層の最大屈折率の方向と、偏光膜の透過軸とが同一面内で実質的に直交している(1)に記載の楕円偏光板。

(9) 第2光学異方性層の最大屈折率の方向と、偏光膜の透過軸とが同一面内で実質的に平行である(1)に記載の楕円偏光板。

(10) TN型液晶セルおよびその両側に配置された二枚の偏光板からなる液晶表示装置であって、偏光板の少なくとも一方が、第1光学異方性層、第2光学異方性層、偏光膜および透明保護膜を有し、第1光学異方性層が、最大屈折率の方向と層の面との角度が5度以上85度未満であり、第2光学異方性層が、最大屈折率の方向と層の面との角度が0度以上5度未満である光学的に正の一軸性を有する層である楕円偏光板であることを特徴とする液晶表示装置。なお、実質的に直交または平行とは、厳密な直交または平行の状態との角度差が±20°未満であることを意味する。角度差は、±16°未満であることが好ましく、±12°未満であることがより好ましく、±8°未満であることがさらに好ましく、±4°未満であることが最も好ましい。

【0006】

【発明の実施の形態】図1は、TN型液晶表示装置の基本的な構成を示す模式図である。図1に示すTN型液晶表示装置は、バックライト(BL)側から順に、透明保護膜(1a)、偏光膜(2a)、第2光学異方性層(3a)、第1光学異方性層(4a)、液晶セルの下基板(5a)、棒状液晶性分子(6)、液晶セルの上基板(5b)、第1光学異方性層(4b)、第2光学異方性層(3b)、偏光膜(2b)、そして透明保護膜(1b)からなる。液晶セルの下基板、棒状液晶性分子および液晶セルの上基板(5a～5b)がTN型液晶セルを構成する。第1光学異方性層および第2光学異方性層(3a～4aおよび4b～3b)が光学補償シートを構成する。透明保護膜、偏光膜、第1光学異方性層および第2光学異方性層(1a～4aおよび4b～1b)が楕円偏光板を構成する。

【0007】図2は、TN型液晶表示装置の別の基本的な構成を示す模式図である。図2に示すTN型液晶表示装置は、バックライト(BL)側から順に、透明保護膜(1a)、偏光膜(2a)、第2光学異方性層(3a)、第1光学異方性層(4a)、液晶セルの下基板(5a)、棒状液晶性分子(6)、液晶セルの上基板(5b)、透明保護膜(1b)、偏光膜(2b)、そして透明保護膜(1c)からなる。液晶セルの下基板、棒

状液晶性分子および液晶セルの上基板(5a～5b)がTN型液晶セルを構成する。第1光学異方性層および第2光学異方性層(3a～4a)が光学補償シートを構成する。透明保護膜、偏光膜、第1光学異方性層および第2光学異方性層(1a～4a)が楕円偏光板を構成する。

【0008】図3は、TN型液晶表示装置のさらに別の基本的な構成を示す模式図である。図3に示すTN型液晶表示装置は、バックライト(BL)側から順に、透明保護膜(1a)、偏光膜(2a)、透明保護膜(1b)、液晶セルの下基板(5a)、棒状液晶性分子(6)、液晶セルの上基板(5b)、第1光学異方性層(4b)、第2光学異方性層(3b)、偏光膜(2b)、そして透明保護膜(1c)からなる。液晶セルの下基板、棒状液晶性分子および液晶セルの上基板(5a～5b)がTN型液晶セルを構成する。第1光学異方性層および第2光学異方性層(4b～3b)が光学補償シートを構成する。透明保護膜、偏光膜、第1光学異方性層および第2光学異方性層(4b～1c)が楕円偏光板を構成する。図1～3に示すように、楕円偏光板は、第1光学異方性層、第2光学異方性層、偏光膜、そして透明保護膜が、この順序で積層されていることが好ましい。楕円偏光板は、第2光学異方性層、第1光学異方性層、偏光膜、そして透明保護膜が、この順序で積層されていてもよい。

【0009】【第1光学異方性層】第1光学異方性層は、最大屈折率の方向と層の面との角度が5度以上85度未満である。第1光学異方性層は、斜め配向させた液晶性分子または斜め延伸したポリマーフィルムから形成でき、特に本発明では、棒状液晶性分子から、第1光学異方性層を形成することが好ましい。棒状液晶性分子が均一に配向している場合、分子の長軸方向が最大屈折率の方向に相当する。従って、棒状液晶性分子から第1光学異方性層を形成する場合、棒状液晶性分子の平均傾斜角(棒状液晶性分子と層の面との平均角度)を5度以上85度未満にする。棒状液晶性分子の傾斜角は、棒状液晶性分子と第2光学異方性層との距離に伴って変化していることが好ましい。

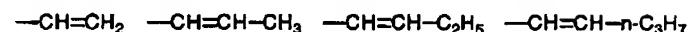
【0010】棒状液晶性分子としては、アゾメチン類、アゾキシ類、シアノビフェニル類、シアノフェニルエスチル類、安息香酸エスチル類、シクロヘキサンカルボン酸フェニルエスチル類、シアノフェニルシクロヘキサン類、シアノ置換フェニルピリミジン類、アルコキシ置換フェニルピリミジン類、フェニルジオキサン類、トラン類およびアルケニルシクロヘキシルベンゾニトリル類が好ましく用いられる。なお、棒状液晶性分子には、金属錯体も含まれる。棒状液晶性分子については、季刊化学総説第22巻液晶の化学(1994年)日本化学会編の第4章、第7章および第11章、および液晶デバイスハンドブック日本学術振興会第142委員会編の第3章に

記載がある。棒状液晶性分子の複屈折率は、0.001 *を以下に示す。

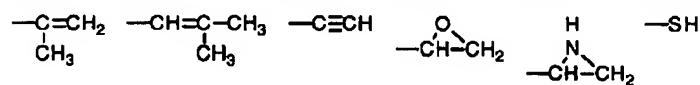
乃至0.7であることが好ましい。棒状液晶性分子は、【0011】

重合性基を有することが好ましい。重合性基(Q)の例*【化1】

(Q1) (Q2) (Q3) (Q4)



(Q5) (Q6) (Q7) (Q8) (Q9) (Q10)



(Q11) (Q12) (Q13) (Q14) (Q15) (Q16) (Q17)



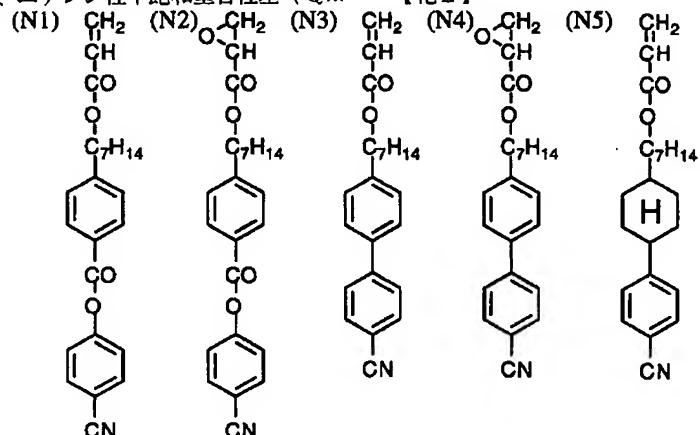
【0012】重合性基(Q)は、不飽和重合性基(Q1～Q7)、エポキシ基(Q8)またはアジリジニル基(Q9)であることが好ましく、不飽和重合性基である

ことがさらに好ましく、エチレン性不飽和重合性基(Q※

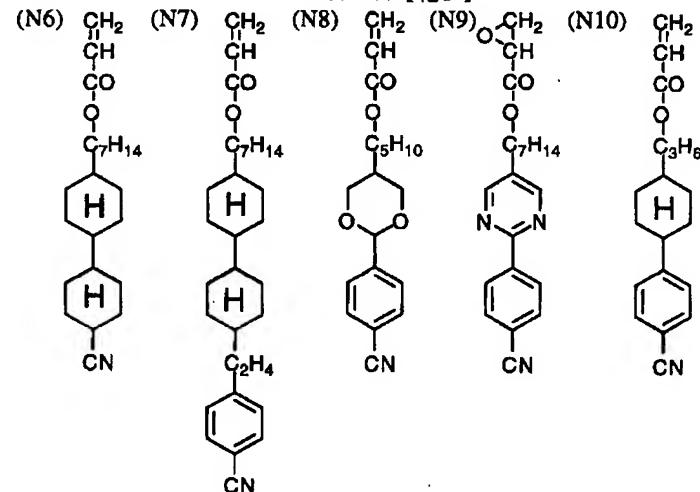
※1～Q6)であることが最も好ましい。以下に、重合性棒状液晶性分子の例を示す。

【0013】

【化2】

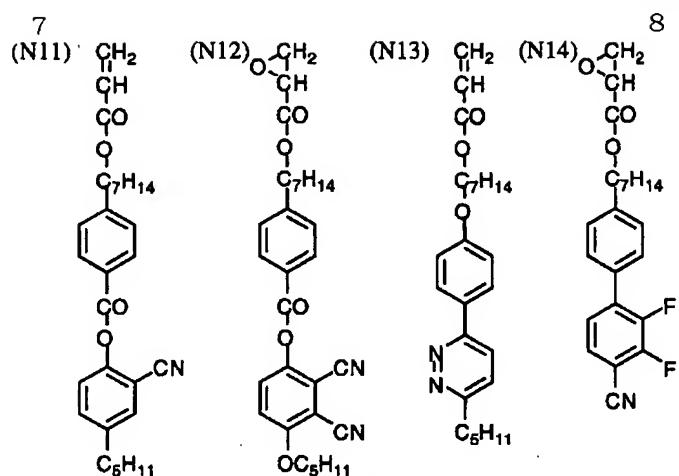


【0014】

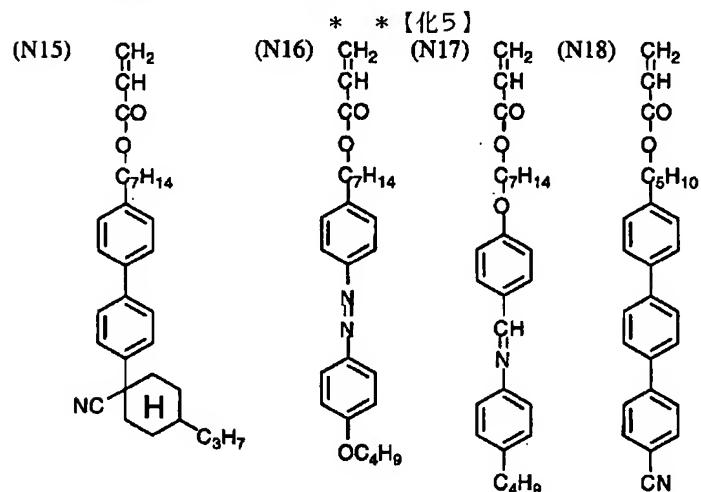


【0015】

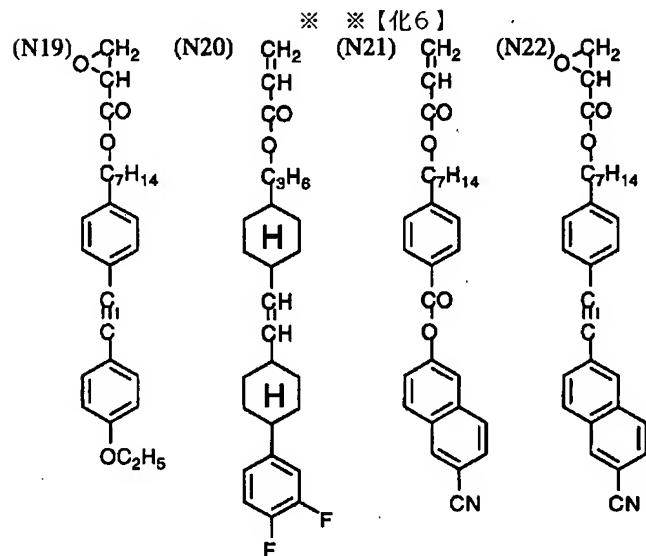
☆ ☆【化4】

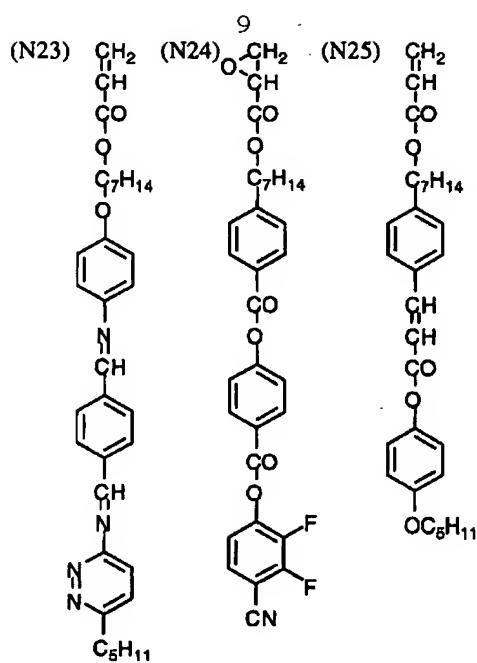


【0016】



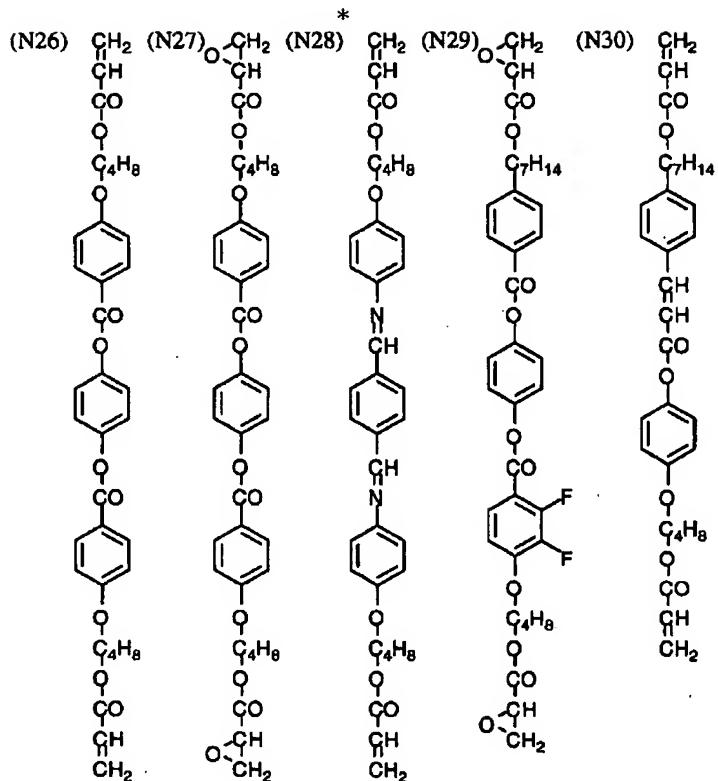
【0017】





* 【0019】
【化8】

10



〔0020〕

※※【化9】

(7)

特開2001-166145

11

1 (N31)

1

$$\begin{array}{c}
 \text{(N31)} \quad \text{CH}_2 \quad \text{(N32)} \quad \text{O} \quad \text{CH}_2 \\
 \parallel \quad \quad \quad | \quad \quad \quad \backslash \\
 \text{CH} \quad \quad \quad \text{CO} \quad \quad \quad \text{CH} \\
 | \quad \quad \quad | \quad \quad \quad | \\
 \text{CO} \quad \quad \quad \text{O} \quad \quad \quad \text{CO} \\
 | \quad \quad \quad | \quad \quad \quad | \\
 \text{O} \quad \quad \quad \text{C}_7\text{H}_{14} \quad \quad \quad \text{O} \quad \quad \quad \text{C}_7\text{H}_{14} \\
 | \\
 \text{C}_6\text{H}_5 \\
 | \\
 \text{C}_6\text{H}_5 \\
 | \\
 \text{O} \\
 | \\
 \text{C}_8\text{H}_{16} \\
 | \\
 \text{O} \\
 | \\
 \text{CO} \\
 | \\
 \text{O} \\
 | \\
 \text{CH}
 \end{array}$$

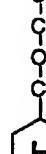
$ \begin{array}{c} (N32) \\ \\ O-\text{CH}_2 \\ \\ \text{CH} \\ \\ \text{CO} \\ \\ \text{O} \\ \\ \text{C}_7\text{H}_{14} \end{array} $	$ \begin{array}{c} (N33) \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH} \\ \\ \text{CO} \\ \\ \text{O} \\ \\ \text{C}_7\text{H}_{14} \end{array} $
$ \begin{array}{c} 4 \\ \\ \text{C}_6\text{H}_5-\text{C}_6\text{H}_5 \\ \\ \text{C}_6\text{H}_5-\text{C}_6\text{H}_5 \\ \\ \text{O} \\ \\ \text{C}_3\text{H}_8 \\ \\ \text{O} \\ \\ \text{O} \\ \\ \text{O}-\text{CH} \\ \\ \text{CH}_2 \end{array} $	$ \begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{C}_6\text{H}_5-\text{C}_6\text{H}_5 \\ \\ \text{O} \\ \\ \text{C}_3\text{H}_8 \\ \\ \text{O} \\ \\ \text{O} \\ \\ \text{O}-\text{CH} \\ \\ \text{CH}_2 \end{array} $
$ \begin{array}{c} 3 \\ \\ \text{C}_3\text{H}_8 \end{array} $	$ \begin{array}{c} \text{C}_3\text{H}_8 \end{array} $

32)		(N33)
		(N34)

12

[0021]

(N35)

35)  (N36) 

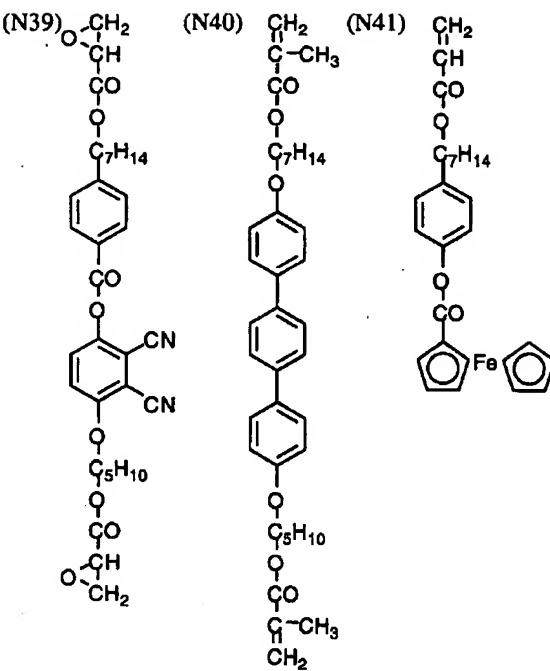
36)

(N37)	(N38)	(N39)
$ \begin{array}{c} \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH} \\ \\ \text{CO} \\ \\ \text{O} \\ \\ \text{C}_5\text{H}_{10} \end{array} $	$ \begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH} \\ \\ \text{CO} \\ \\ \text{O} \\ \\ \text{C}_7\text{H}_{14} \end{array} $	$ \begin{array}{c} \text{CH}_2 \\ \\ \text{C}=\text{CH} \\ \\ \text{CO} \\ \\ \text{O} \\ \\ \text{C}_7\text{H}_{14} \end{array} $
$ \begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{C}_5\text{H}_{10} \end{array} $	$ \begin{array}{c} \text{N} \\ \\ \text{C}_6\text{H}_4 \\ \\ \text{O} \\ \\ \text{C}_5\text{H}_{10} \end{array} $	$ \begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{C}_6\text{H}_4 \\ \\ \text{CO} \\ \\ \text{O} \\ \\ \text{C}_6\text{H}_{10} \end{array} $
$ \begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{C}_5\text{H}_{10} \end{array} $	$ \begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{C}_5\text{H}_{10} \end{array} $	$ \begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{C}_6\text{H}_{10} \end{array} $
$ \begin{array}{c} \text{CO} \\ \\ \text{CH} \\ \\ \text{CH}_2 \end{array} $	$ \begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH} \end{array} $	$ \begin{array}{c} \text{CO} \\ \\ \text{C}=\text{CH} \\ \\ \text{CH}_2 \end{array} $

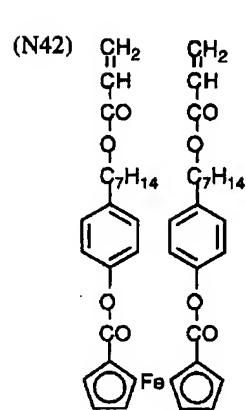
(0022)

※※【化11】

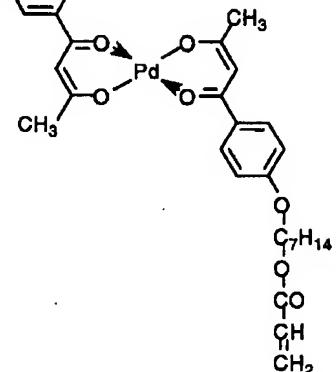
13



【0023】



* * 【化12】

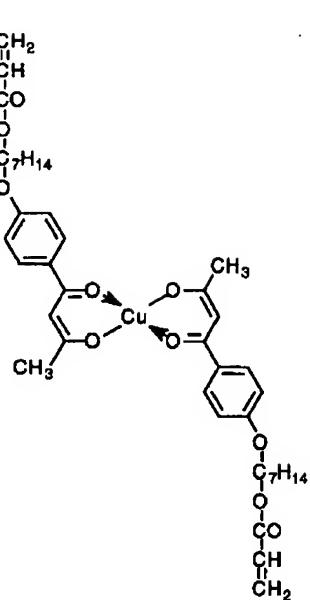


【0024】

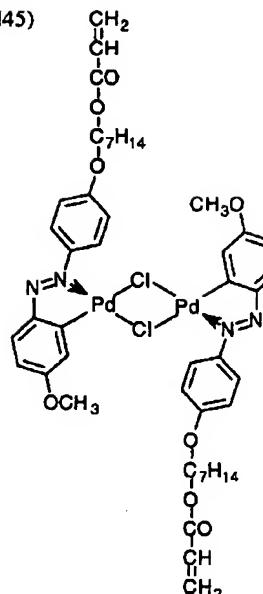
* * 【化13】

15

(N44)

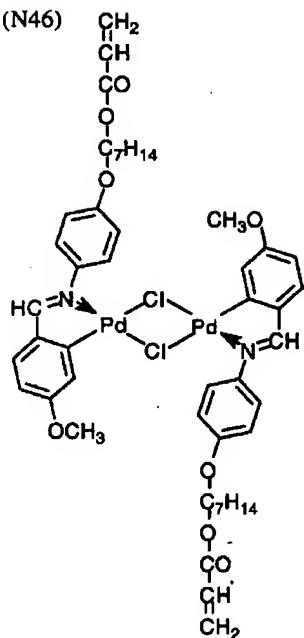


(N45)



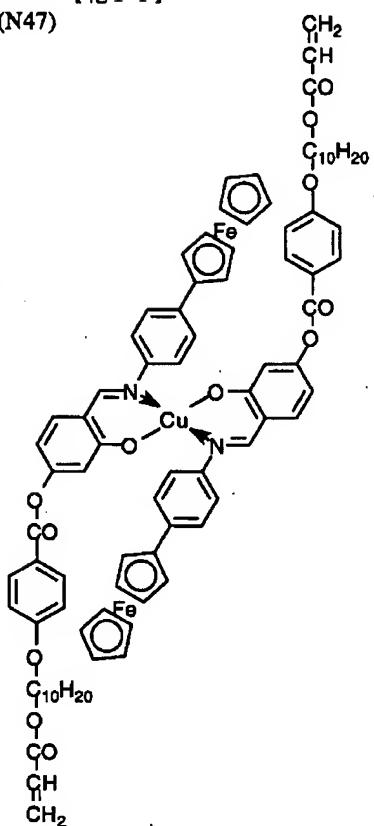
【0025】

(N46)



* * 【化14】

(N47)



【0026】二種類以上の棒状液晶性分子を併用してもよい。例えば、重合性棒状液晶性分子と非重合性棒状液晶性分子とを併用することができる。第1光学異方性層は、棒状液晶性分子あるいは下記の重合性開始剤や任意の添加剤（例、可塑剤、モノマー、界面活性剤、セルロースエステル）を含む液晶組成物（塗布液）を、配向膜※50

※の上に塗布することで形成する。液晶組成物の調製に使用する溶媒としては、有機溶媒が好ましく用いられる。有機溶媒の例には、アミド（例、N,N-ジメチルホルムアミド）、スルホキシド（例、ジメチルスルホキシド）、ヘテロ環化合物（例、ピリジン）、炭化水素（例、ベンゼン、ヘキサン）、アルキルハライド（例、

クロロホルム、ジクロロメタン)、エステル(例、酢酸メチル、酢酸ブチル)、ケトン(例、アセトン、メチルエチルケトン)、エーテル(例、テトラヒドロフラン、1,2-ジメトキシエタン)が含まれる。アルキルハライドおよびケトンが好ましい。二種類以上の有機溶媒を併用してもよい。液晶組成物の塗布は、公知の方法(例、ワイヤーバーコーティング法、押し出しコーティング法、ダイレクトグラビアコーティング法、リバースグラビアコーティング法、ダイコーティング法)により実施できる。

【0027】棒状液晶性分子は、実質的に均一に配向していることが好ましく、実質的に均一に配向している状態で固定されていることがさらに好ましく、重合反応により液晶性分子が固定されていることが最も好ましい。重合反応には、熱重合開始剤を用いる熱重合反応と光重合開始剤を用いる光重合反応とが含まれる。光重合反応が好ましい。光重合開始剤の例には、 α -カルボニル化合物(米国特許2367661号、同2367670号の各明細書記載)、アシロインエーテル(米国特許2448828号明細書記載)、 α -炭化水素置換芳香族アシロイン化合物(米国特許2722512号明細書記載)、多核キノン化合物(米国特許3046127号、同2951758号の各明細書記載)、トリアリールイミダゾールダイマーとp-アミノフェニルケトンとの組み合わせ(米国特許3549367号明細書記載)、アクリジンおよびフェナジン化合物(特開昭60-105667号公報、米国特許4239850号明細書記載)およびオキサジアゾール化合物(米国特許4212970号明細書記載)が含まれる。光重合開始剤の使用量は、塗布液の固形分の0.01乃至20重量%であることが好ましく、0.5乃至5重量%であることがさらに好ましい。棒状液晶性分子の重合のための光照射は、紫外線を用いることが好ましい。照射エネルギーは、20mJ/cm²乃至50J/cm²であることが好ましく、100乃至800mJ/cm²であることがさらに好ましい。光重合反応を促進するため、加熱条件下で光照射を実施してもよい。第1光学異方性層の厚さは、0.1乃至20μmであることが好ましく、0.5乃至15μmであることがさらに好ましく、1乃至10μmであることが最も好ましい。

【0028】[第2光学異方性層]第2光学異方性層は、最大屈折率の方向と層の面との角度が0度以上5度未満である光学的に正の一軸性を有する層である。なお、第1光学異方性層の最大屈折率の方向を層の面に投影した方向と、第2光学異方性層の最大屈折率の方向とは、同一面内で実質的に直交させることが好ましい。第2光学異方性層は、水平配向させた棒状液晶性分子または水平に延伸したポリマーフィルムから形成できる。延伸ポリマーフィルム、特に一軸延伸したポリマーフィルムから、第2光学異方性層を形成することが好ましい。

【0029】第2光学異方性層を形成するポリマーとしては、セルロースエステル(例、セルロースアセテート)または合成ポリマー(例、ポリカーボネート、ポリスルホン、ポリエーテルスルホン、ポリアクリレート、ポリメタクリレート、ノルボルネン樹脂)が一般に用いられる。第2光学異方性層では、セルロースエステルフィルム、ポリカーボネートフィルムまたはノルボルネン樹脂フィルムを用いることが好ましく、セルロースエステルフィルムを用いることが特に好ましい。なお、セルロースエステルフィルムは、一般には、光学等方性が高い(レターデーションが低い)ポリマーフィルムとして知られている。しかし、欧洲特許091165656A2号明細書に記載されている(1)レターデーション上昇剤の使用、(2)セルロースアセテートの酢化度の低下、あるいは(3)冷却溶解法によるフィルムの製造により、レターデーションの高い(光学異方性の)セルロースエステルフィルムを得ることができる。ポリマーフィルムは、ソルベントキャスト法により形成することが好ましい。

【0030】形成したポリマーフィルムは、一般に延伸することによって、光学異方性を得る。すなわち、一軸延伸処理により、光学的に正の一軸性を有し、最大屈折率の方向が層面と実質的に平行であるポリマーフィルムを得ることができる。一軸延伸は、フィルムの縦方向(流延方向)に対して実施することが好ましい。一軸延伸方向に直交する方向(一軸延伸方向がフィルムの流延方向の場合は、フィルムの巾方向)に対しても弱い延伸処理(アンバランス二軸延伸処理)を実施してもよい。ポリマーフィルムからなる第2光学異方性層の厚さは、20乃至500μmであることが好ましく、50乃至200μmであることがさらに好ましい。ポリマーフィルムからなる第2光学異方性層とその上に設けられる層(接着層、配向膜あるいは第1光学異方性層)との接着を改善するため、第2光学異方性層に表面処理(例、グロー放電処理、コロナ放電処理、紫外線(UV)処理、火炎処理)を実施してもよい。第2光学異方性層の上に、接着層(下塗り層)を設けてもよい。

【0031】棒状液晶性分子から第2光学異方性層を形成する場合、透明支持体を用いてその上(またはその上に設けられる配向膜の上)第2光学異方性層を設けることが好ましい。透明支持体としては、セルロースエステルフィルムが好ましい。棒状液晶性分子から第2光学異方性層を形成する場合、棒状液晶性分子の平均傾斜角(棒状液晶性分子と層の面との平均角度)を0度以上5度未満にする。平均傾斜角以外の棒状液晶性分子の詳細については、第1光学異方性層と同様である。棒状液晶性分子から形成する第2光学異方性層の厚さは、0.1乃至20μmであることが好ましく、0.5乃至15μmであることがさらに好ましく、1乃至10μmであることが最も好ましい。

19

【0032】[配向膜] 第1光学異方性層または第2光学異方性層に用いる棒状液晶性分子は、配向膜を用いて配向させる。配向膜は、有機化合物(好ましくはポリマー)のラビング処理、無機化合物の斜方蒸着、マイクログループを有する層の形成、あるいはラングミア・プロジェクト法(LB膜)による有機化合物(例、 ω -トリコサン酸、ジオクタデシルメチルアンモニウムクロライド、ステアリル酸メチル)の累積のような手段で、設けることができる。さらに、電場の付与、磁場の付与あるいは光照射により、配向機能が生じる配向膜も知られている。ポリマーのラビング処理により形成する配向膜が特に好ましい。ラビング処理は、ポリマー層の表面を、紙や布で一定方向に、数回こすることにより実施する。配向膜を構成するポリマーとしては、配向膜の表面エネルギーを低下させないポリマー(通常の配向膜用ポリマー)を用いることが好ましい。配向膜の厚さは、0.01乃至5 μm であることが好ましく、0.05乃至1 μm であることがさらに好ましい。なお、配向膜を用いて、第1光学異方性層または第2光学異方性層の棒状液晶性分子を配向させてから、光学異方性層を第2光学異方性層または透明支持体の上に転写してもよい。配向状態で固定された棒状液晶性分子は、配向膜がなくても配向状態を維持することができる。

【0033】[偏光膜] 偏光膜には、ヨウ素系偏光膜、二色性染料を用いる染料系偏光膜やポリエン系偏光膜が*

20

*ある。ヨウ素系偏光膜および染料系偏光膜は、一般にポリビニルアルコール系フィルムを用いて製造する。偏光膜の偏光軸は、フィルムの延伸方向に垂直な方向に相当する。

【0034】[透明保護膜] 透明保護膜としては、ポリマーフィルムが用いられる。保護膜が透明であるとは、光透過率が80%以上であることを意味する。透明保護膜としては、一般にセルロースエステルフィルム、好ましくはトリアセチルセルロースフィルムが用いられる。10 セルロースエステルフィルムは、ソルベントキャスト法により形成することが好ましい。透明保護膜の厚さは、20乃至500 μm であることが好ましく、50乃至200 μm であることがさらに好ましい。

【0035】[液晶表示装置] 本発明は、様々な表示モードの液晶セルに適用できる。ただし、本発明は、TN(Twisted Nematic)モードの液晶表示装置において特に効果がある。

【0036】

【実施例】[実施例1]

20 (第2光学異方性層の形成) 下記の組成からなるセルロースアセテート溶液を調製し、ドラム流延機を用いて乾燥膜厚が105 μm であるセルロースアセテートフィルムを製造した。

【0037】

セルロースアセテート溶液組成

平均酢酸化度60.9%のセルロースアセテート	45質量部
スミソルブTM165(住友化学(株)製)	2.35質量部
リン酸トリフェニル	2.75質量部
リン酸ビフェニルジフェニル	2.20質量部
塩化メチレン	232.75質量部
メタノール	42.57質量部
n-ブタノール	8.50質量部

【0038】製造したセルロースアセテートフィルムを実質倍率60%で延伸して第2光学異方性層を形成した。エリプソーメーター(M150、日本分光(株)製)を用いて、波長633nmにおけるレターデーションを測定したところ、厚み方向のレターデーション(R_{th})が85nm、面内レターデーション(R_e)が100nm

※mであった。

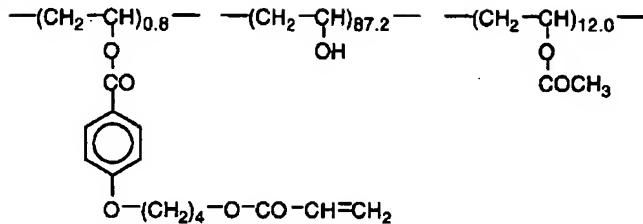
【0039】(第1光学異方性層の形成) 第2光学異方性層の片側にゼラチン層を設けた。ゼラチン層の上に、40 下記の組成からなる塗布液を塗布し、厚さ0.5 μm の配向膜を形成した。

配向膜塗布液組成

下記の変性ポリビニルアルコール	2質量部
グルタルアルデヒド	0.1質量部
水	98質量部

【0040】

★50★【化15】

21
変性ポリビニルアルコール

22

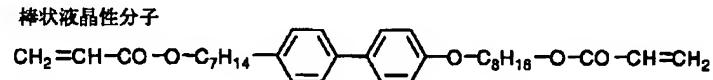
【0041】配向膜表面をラビング処理した。配向膜の $10 \mu\text{m}$ の第1光学異方性層を形成した。
上に、下記の組成からなる塗布液を塗布し、厚さ $1.5 \mu\text{m}$ 【0042】

第1光学異方性層塗布液組成

下記の棒状液晶性分子	30質量部
塩化メチレン	70質量部

【0043】

※※【化16】



【0044】エリップソーメーター（M150、日本分光（株）製）を用いて、波長 633 nm におけるレターデーション値を測定したところ、厚み方向のレターデーション（Rth）が 100 nm であった。また、屈折率が最小となる方向と層面との角度は、 50° であった。

【0045】（楕円偏光板の作製）延伸したポリビニルアルコールフィルムにヨウ素を吸着させて、偏光膜を作製した。偏光膜の片面と、作製した光学補償シートの第2光学異方性層面とを、ポリビニルアルコール系接着剤を用いて貼り付けた。第2光学異方性層の最大屈折率の方向と偏光膜の透過軸とは、直交するように配置した。偏光膜の反対側の面に、厚さ $100 \mu\text{m}$ のトリアセチルセルロースフィルム（フジタック、富士写真フィルム（株）製）を透明保護膜として、ポリビニルアルコール系接着剤を用いて貼り付けた。このようにして、楕円偏光板を作製した。

【0046】（液晶表示装置の作製）ITO透明電極が設けられたガラス基板の上に、ポリイミド配向膜を設 ★

★け、ラビング処理を行った。 $4.5 \mu\text{m}$ のスペーサーを介して、二枚の基板を配向膜が向き合うように重ねた。二枚の基板は、配向膜のラビング方向が直交するように配置した。基板の間隙に、棒状液晶性分子（ZLI-4792、メルク社製）を注入し、棒状液晶層を形成した。以上のように作製したTN液晶セルの両側に、作製した楕円偏光板を二枚、光学異方性層が基板と対面するように貼り付けて、液晶表示装置を作製した。配向膜のラビング方向と、それに隣接する液晶セルの配向膜のラビング方向とは、反平行になるように配置した。作製したTN型液晶表示装置を調べたところ、コントラストが良好で、階調の反転がない良好画像が表示された。

【0047】〔実施例2〕

（第2光学異方性層の形成）下記の組成からなるノルボルネン樹脂溶液を調製し、バンド流延機を用いて乾燥膜厚が $100 \mu\text{m}$ であるノルボルネン樹脂を製造した。

【0048】

ノルボルネン樹脂溶液組成

ノルボルネン樹脂（アートン、JSR（株）製）	30質量部
塩化メチレン	70質量部

【0049】製造したノルボルネン樹脂フィルムを長手方向に実質倍率30%で延伸し、さらに幅方向に実質倍率15%で延伸して、第2光学異方性層を形成した。エリップソーメーター（M150、日本分光（株）製）を用いて、波長 633 nm におけるレターデーション値を測定

☆したところ、厚み方向のレターデーション（Rth）が 85 nm 、面内レターデーション（Re）が 100 nm であった。

【0050】（第1光学異方性層の形成）第2光学異方性層の片側をコロナ放電処理し、その上に、実施例1と

同様に、配向膜および第1光学異方性層を形成した。光学的性質については、第1表に示す。

【0051】(楕円偏光板の作製)延伸したポリビニルアルコールフィルムにヨウ素を吸着させて、偏光膜を作製した。偏光膜の片面と、作製した光学補償シートの第2光学異方性層面とを、ポリビニルアルコール系接着剤を用いて貼り付けた。第2光学異方性層の最大屈折率の方向と偏光膜の透過軸とは、直交するように配置した。偏光膜の反対側の面に、厚さ100μmのトリアセチセルロースフィルム(フジタック、富士写真フィルム(株)製)を透明保護膜として、ポリビニルアルコール系接着剤を用いて貼り付けた。このようにして、楕円偏光板を作製した。

【0052】(液晶表示装置の作製)ITO透明電極が設けられたガラス基板の上に、ポリイミド配向膜を設け、ラビング処理を行った。4.5μmのスペーサーを介して、二枚の基板を配向膜が向き合うように重ねた。二枚の基板は、配向膜のラビング方向が直交するように配置した。基板の間隙に、棒状液晶性分子(ZLI-4792、メルク社製)を注入し、棒状液晶層を形成した。以上のように作製したTN液晶セルの両側に、作製した楕円偏光板を二枚、光学異方性層が基板と対面するように貼り付けて、液晶表示装置を作製した。配向膜のラビング方向と、それに隣接する液晶セルの配向膜のラビング方向とは、反平行になるように配置した。作製したTN型液晶表示装置を調べたところ、コントラストが良好で、階調の反転がない良好画像が表示された。

【0053】[実施例3]

(第2光学異方性層の形成)市販のポリカーボネートフィルム(帝人(株)製)を長手方向に実質倍率30%で延伸して、第2光学異方性層を形成した。エリプソメーター(M150、日本分光(株)製)を用いて、波長633nmにおけるレターデーション値を測定したところ、厚み方向のレターデーション(R_{th})が100nm、面内レターデーション(R_e)が150nmであった。

【0054】(第1光学異方性層の形成)第2光学異方性層の片側をコロナ放電処理し、その上に、実施例1と同様に、配向膜および第1光学異方性層を形成した。光学的性質については、第1表に示す。

【0055】(楕円偏光板の作製)延伸したポリビニルアルコールフィルムにヨウ素を吸着させて、偏光膜を作製した。偏光膜の片面と、作製した光学補償シートの第2光学異方性層面とを、ポリビニルアルコール系接着剤を用いて貼り付けた。第2光学異方性層の最大屈折率の方向と偏光膜の透過軸とは、直交するように配置した。偏光膜の反対側の面に、厚さ100μmのトリアセチセルロースフィルム(フジタック、富士写真フィルム(株)製)を透明保護膜として、ポリビニルアルコール系接着剤を用いて貼り付けた。このようにして、楕円偏光板を作製した。

【0056】(液晶表示装置の作製)ITO透明電極が設けられたガラス基板の上に、ポリイミド配向膜を設け、ラビング処理を行った。4.5μmのスペーサーを介して、二枚の基板を配向膜が向き合うように重ねた。二枚の基板は、配向膜のラビング方向が直交するように配置した。基板の間隙に、棒状液晶性分子(ZLI-4792、メルク社製)を注入し、棒状液晶層を形成した。以上のように作製したTN液晶セルの両側に、作製した楕円偏光板を二枚、光学異方性層が基板と対面するように貼り付けて、液晶表示装置を作製した。配向膜のラビング方向と、それに隣接する液晶セルの配向膜のラビング方向とは、反平行になるように配置した。作製したTN型液晶表示装置を調べたところ、コントラストが良好で、階調の反転がない良好画像が表示された。

【0057】[実施例4]

(第1光学異方性層の形成)実施例1で作製した第2光学異方性層の片側に、光重合性オリゴマー(UN900PEP、根上工業(株)製)1質量部、テトラヒドロフラン19質量部および少量のベンゾフェノンからなる塗布液を塗布し、60°Cで30分間乾燥した。その上に、棒状ネマティック液晶性分子(ZLI-4788-100、メルクジャパン(株)製)を塗布し、5kGの磁場を塗布面の法線方向から、第2光学異方性層の延伸方向と垂直な方向へ70度傾けた角度で印加しながら紫外線ランプで紫外線を照射して、棒状ネマティック液晶性分子を配向および固定した。光学的性質については、第1表に示す。

【0058】(楕円偏光板の作製)延伸したポリビニルアルコールフィルムにヨウ素を吸着させて、偏光膜を作製した。偏光膜の片面と、作製した光学補償シートの第2光学異方性層面とを、ポリビニルアルコール系接着剤を用いて貼り付けた。第2光学異方性層の最大屈折率の方向と偏光膜の透過軸とは、直交するように配置した。偏光膜の反対側の面に、厚さ100μmのトリアセチセルロースフィルム(フジタック、富士写真フィルム(株)製)を透明保護膜として、ポリビニルアルコール系接着剤を用いて貼り付けた。このようにして、楕円偏光板を作製した。

【0059】(液晶表示装置の作製)ITO透明電極が設けられたガラス基板の上に、ポリイミド配向膜を設け、ラビング処理を行った。4.5μmのスペーサーを介して、二枚の基板を配向膜が向き合うように重ねた。二枚の基板は、配向膜のラビング方向が直交するように配置した。基板の間隙に、棒状液晶性分子(ZLI-4792、メルク社製)を注入し、棒状液晶層を形成した。以上のように作製したTN液晶セルの両側に、作製した楕円偏光板を二枚、光学異方性層が基板と対面するように貼り付けて、液晶表示装置を作製した。配向膜のラビング方向と、それに隣接する液晶セルの配向膜のラ

25

ビング方向とは、反平行になるように配置した。作製したTN型液晶表示装置を調べたところ、コントラストが良好で、階調の反転がない良好画像が表示された。

【0060】[実施例5]

(第2光学異方性層の形成)トリアセチルセルロースフ*

26

*イルム(フジタック、富士写真フィルム(株)製)を透明支持体として用いた。透明支持体の片側にゼラチン層を設けた。ゼラチン層の上に、下記の組成からなる塗布液を塗布し、厚さ0.5μmの配向膜を形成した。

配向膜塗布液組成

変性ポリビニルアルコール(MP203、クラレ(株)製)	2質量部
グルタルアルデヒド	0.1質量部
水	9.8質量部

【0061】配向膜表面をラビング処理した。配向膜の上に、下記の組成からなる塗布液を塗布し、厚さ1.5※

※μmの第2光学異方性層を形成した。

【0062】

第2光学異方性層塗布液組成

実施例1の第1光学異方性層で用いた棒状液晶性分子	3.0質量部
塩化メチレン	7.0質量部

【0063】エリプソメーター(M150、日本分光(株)製)を用いて、波長633nmにおけるレターデーション(R_{th})が100nm、面内レターデーション(R_e)が150nmであった。

【0064】(第1光学異方性層の形成)透明支持体の反対側の面に、実施例1と同様に、ゼラチン層、配向膜および第1光学異方性層を形成した。光学的性質については、第1表に示す。

【0065】(楕円偏光板の作製)延伸したポリビニルアルコールフィルムにヨウ素を吸着させて、偏光膜を作製した。偏光膜の片面と、作製した光学補償シートの第2光学異方性層面とを、ポリビニルアルコール系接着剤を用いて貼り付けた。第2光学異方性層の最大屈折率の方向と偏光膜の透過軸とは、直交するように配置した。偏光膜の反対側の面に、厚さ100μmのトリアセチルセルロースフィルム(フジタック、富士写真フィルム(株)製)を透明保護膜として、ポリビニルアルコール★

★系接着剤を用いて貼り付けた。このようにして、楕円偏光板を作製した。

【0066】(液晶表示装置の作製)ITO透明電極が設けられたガラス基板の上に、ポリイミド配向膜を設け、ラビング処理を行った。4.5μmのスペーサーを介して、二枚の基板を配向膜が向き合うように重ねた。二枚の基板は、配向膜のラビング方向が直交するように配置した。基板の間隙に、棒状液晶性分子(ZLI-4792、メルク社製)を注入し、棒状液晶層を形成した。以上のように作製したTN液晶セルの両側に、作製した楕円偏光板を二枚、光学異方性層が基板と対面するように貼り付けて、液晶表示装置を作製した。配向膜のラビング方向と、それに隣接する液晶セルの配向膜のラビング方向とは、反平行になるように配置した。作製したTN型液晶表示装置を調べたところ、コントラストが良好で、階調の反転がない良好画像が表示された。

【0067】

【表1】

第1表

	第1光学異方性層の 楕円偏光板	第2光学異方性層の 屈折率最大方向角度	第1+第2積層体の 屈折率最大方向角度	屈折率最小方向角度
実施例1	45°	0°	50°	
実施例2	45°	0°	50°	
実施例3	35°	0°	60°	
実施例4	55°	0°	40°	
実施例5	25°	0°	70°	

【0068】[実施例6]

☆50☆(第2光学異方性層の形成)下記の組成物をミキシング

タンクに投入し、加熱しながら攪拌して、各成分を溶解
し、からなるセルロースアセテート溶液を調製した。*

セルロースアセテート溶液組成

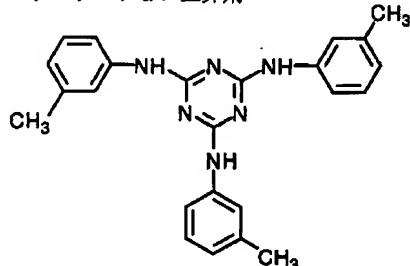
酢化度60.0%のセルロースアセテート	100質量部
トリフェニルホスフェート(可塑剤)	7.8質量部
ビフェニルジフェニルホスフェート(可塑剤)	3.9質量部
メチレンクロライド(第1溶媒)	300質量部
メタノール(第2溶媒)	54質量部
1-ブタノール(第3溶媒)	11質量部

【0070】別のミキシングタンクに、下記のレターデーション上昇剤16質量部、メチレンクロライド80質量部およびメタノール20質量部を投入し、加熱しながら攪拌して、レターデーション上昇剤溶液を調製した。

【0071】

【化17】

レターデーション上昇剤



【0072】セルロースアセテート溶液474質量部
に、レターデーション上昇剤溶液56質量部を混合し、
充分に攪拌してドープを調製した。得られたドープを、
バンド流延機を用いて流延した。残留溶媒量が15重量※

※%のフィルムを、30°Cの条件でテンターを用いて35%の延伸倍率で横延伸して、セルロースアセテートフィルムを製造した。製造したセルロースアセテートフィルムからなる第2光学異方性層について、エリプソメーター(M150、日本分光(株)製)を用いて、波長550nmにおけるレターデーション値を測定したところ、厚み方向のレターデーション(R_{th})が130nm、面内レターデーション(R_e)が105nmであった。第2光学異方性層を、1.5Nの水酸化カリウム水溶液に、40°Cで5分間浸漬した後、硫酸で中和し、純水で水洗し、乾燥した。第2光学異方性層の表面エネルギーを接触角法により求めたところ、68mN/mであった。

【0073】(第1光学異方性層の形成)第2光学異方性層の片側に、下記の組成からなる塗布液を#16のワイヤーバーコーターを用いて、28m¹/m²塗布した。60°Cの温風で60秒、さらに90°Cの温風で150秒乾燥した。

【0074】

配向膜塗布液組成

実施例1で用いた変性ポリビニルアルコール	10質量部
水	371質量部
メタノール	119質量部
グルタルアルデヒド(架橋剤)	0.5質量部

【0075】第2光学異方性層の遅相軸(波長632.8nmで測定)と直交する方向に、配向膜表面をラビング処理した。配向膜の上に、実施例1で用いた第1光学異方性層塗布液を塗布し、厚さ1.5μmの第1光学異方性層を形成した。エリプソメーター(M150、日本分光(株)製)を用いて、波長633nmにおけるレターデーション(R_{th})が100nmであった。また、屈折率が最小となる方向と層面との角度は、50°であった。

【0076】(楕円偏光板の作製)延伸したポリビニルアルコールフィルムにヨウ素を吸着させて、偏光膜を作★50

★製した。偏光膜の片面と、作製した光学補償シートの第2光学異方性層面とを、ポリビニルアルコール系接着剤を用いて貼り付けた。第2光学異方性層の最大屈折率の方向と偏光膜の透過軸とは、平行になるように配置した。偏光膜の反対側の面に、厚さ100μmのトリアセチルセルロースフィルム(フジタック、富士写真フィルム(株)製)を透明保護膜として、ポリビニルアルコール系接着剤を用いて貼り付けた。このようにして、楕円偏光板を作製した。

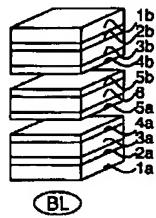
【0077】(液晶表示装置の作製)ITO透明電極が設けられたガラス基板の上に、ポリイミド配向膜を設

け、ラビング処理を行った。4. 5 μm のスペーサーを介して、二枚の基板を配向膜が向き合うように重ねた。二枚の基板は、配向膜のラビング方向が直交するように配置した。基板の間隙に、棒状液晶性分子（ZLI-4792、メルク社製）を注入し、棒状液晶層を形成した。以上のように作製したTN液晶セルの両側に、作製した楕円偏光板を二枚、光学異方性層が基板と対面するように貼り付けて、液晶表示装置を作製した。配向膜のラビング方向と、それに隣接する液晶セルの配向膜のラビング方向とは、反平行になるように配置した。作製したTN型液晶表示装置を調べたところ、コントラストが良好で、階調の反転がない良好な画像が表示された。

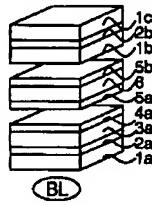
【0075】

【発明の効果】本発明の楕円偏光板を用いると、コントラストが良好で、階調反転が少ない良好な画像を表示することができる。

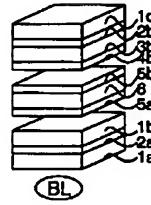
【図1】



【図2】



【図3】



【図面の簡単な説明】

【図1】TN型液晶表示装置の基本的な構成を示す模式図である。

【図2】TN型液晶表示装置の別の基本的な構成を示す模式図である。

【図3】TN型液晶表示装置のさらに別の基本的な構成を示す模式図である。

【符号の説明】

BL バックライト

10 1a, 1b, 1c 透明保護膜
 2a, 2b 偏光膜
 3a, 3b 第2光学異方性層
 4a, 4b 第1光学異方性層
 5a 液晶セルの下基板
 5b 液晶セルの上基板
 6 棒状液晶性分子